

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

LE VIDE PHYSIQUE DANS L'ANTIQUITÉ :  
ANALYSE DU DÉBAT, DE SES INFLUENCES ET DE SON DÉNOUEMENT

MÉMOIRE  
PRÉSENTÉ  
COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN HISTOIRE

PAR  
GUILLAUME GIRARD

DÉCEMBRE 2010

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL  
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

## REMERCIEMENTS

La rédaction de ce mémoire n'aurait pas été possible sans le soutien essentiel de nombreuses personnes œuvrant à titres différents dans l'entourage du Centre interuniversitaire de recherches sur la Science et la Technologie (CIRST). D'abord, un merci particulier est accordé à M. Raymond Fredette pour son écoute et ses conseils précieux tout au long du processus. Je remercie aussi Lucie Comeau, documentaliste au CIRST, pour ses suggestions de lecture et pour son aide dans la recherche de ces documents.

Il est aussi essentiel de remercier Yves Gingras, professeur au département d'Histoire de l'UQAM et membre du CIRST, pour avoir accepté de diriger ce mémoire et pour ses précieux conseils sur plusieurs points. Pour l'épauler, j'ai aussi pu compter sur le soutien de Janick Auberger, professeur au département d'histoire de l'UQAM, qui a accepté la codirection du mémoire. Sa connaissance approfondie de la Grèce antique a été un atout essentiel dans la réalisation de ce travail de recherche.

Guillaume Girard

Décembre 2010

## TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ .....	v
INTRODUCTION .....	1
CHAPITRE 1	
MÉTHODOLOGIE.....	4
1.1 Introduction au débat.....	4
1.2 Méthodologie.....	11
CHAPITRE 2	
LES ORIGINES DU VIDE DANS LA GRÈCE ANTIQUE.....	20
2.1 Les origines du vide et sa séparation d'avec l'air.....	21
2.2 Émergence de la théorie atomique et affirmation du vide.....	27
2.1.1 Les atomistes.....	27
2.2.2 Les pythagoriciens .....	34
2.3 Les principaux opposants à l'existence du vide .....	36
2.3.1 Les monistes.....	36
2.3.2 Les défenseurs de la théorie des quatre éléments.....	39
2.3.3 Aristote.....	41
CHAPITRE 3	
LA STRUCTURE DU DÉBAT ET LES INFLUENCES EXTERNES .....	47
3.1 Le débat en tant que « crise de la connaissance » .....	47
3.2 L'influence de l'alphabet et des nombres sur la conception du vide .....	54

3.2.1	L'alphabet et le vide.....	54
3.2.2	Les nombres et le vide.....	58
3.3	Influences de la mythologie sur les opposants au vide.....	59
3.3.1	Thalès .....	59
3.3.2	Anaximandre .....	62
3.3.3	Anaximène .....	64
3.3.4	Aristote.....	65
CHAPITRE 4		
	ÉVOLUTION ET CONCLUSION DU DÉBAT ANTIQUE .....	68
4.1	L'évolution de l'aristotélisme et de l'atomisme à l'époque romaine .....	68
4.1.1	L'aristotélisme.....	68
4.1.2	L'atomisme .....	72
4.2	Les raisons du déclin de l'épicurisme .....	76
4.2.1	La montée de l'Église.....	76
4.3	Les derniers acteurs de tradition antique .....	80
4.3.1	Jean Philopon .....	80
4.3.2	Simplicius.....	81
	CONCLUSION.....	82
	BIBLIOGRAPHIE .....	84

## RÉSUMÉ

Ce mémoire a pour but d'analyser le débat sur l'existence du vide dans la matière. Il n'existe présentement aucune étude récente qui effectue la synthèse de ce débat, qui présente les philosophes qui y ont participé et l'évolution des arguments des uns et des autres. De plus, les études antérieures traitant du sujet ont près d'un siècle et n'incluent pas les dernières théories d'analyse des débats scientifiques, savants ou philosophiques. Pour pallier à ce manque historiographique, différentes méthodologie d'analyse sont utilisées.

En premier lieu, une présentation des acteurs du débat et de leurs arguments est effectuée pour établir les bases de l'analyse. L'approche de Kuhn a l'avantage d'identifier cette crise comme une « crise de la connaissance ». Le débat commence effectivement avec la disparition du courant philosophique moniste et la naissance de l'atomisme et de la théorie des quatre éléments, ce qui correspond à la description que fait Kuhn des périodes de crise.

Ensuite, on s'inspire de Collins et de Bourdieu pour expliquer comment le débat antique s'est terminé. Le débat s'est naturellement essoufflé à la fin de l'Antiquité puisqu'il n'y avait plus assez de philosophes s'y intéressant pour le soutenir. Ceci porte à conclure que le débat antique n'a essentiellement servi qu'à jeter les bases qui traversent le Moyen Âge et la période moderne sans connaître de dénouement avant le XVIIIe siècle.

ANTIQUITÉ, VIDE, DÉBAT, ATOMISME, PLURALISME, MONISME

## INTRODUCTION

Certains auteurs ont traité du débat sur le vide à travers des ouvrages complets dont le plus connu est sans doute *Much Ado About Nothing: Theories of space and vacuum from the Middle Ages to the Scientific Revolution*<sup>1</sup>. Cet ouvrage dresse un portrait très complet du débat sur le vide au Moyen Âge et constitue la référence pour cette époque. Comme la plupart des analyses médiévales, Grant situe le débat comme une redécouverte des idées de l'Antiquité. Mais la mise en contexte des idées antiques ne se fait que sur quelques pages, qui ne traitent que de l'aristotélisme, laissant le débat antique de côté. Les autres études récentes se consacrant à l'Antiquité se limitent, la plupart du temps, à des analyses philologiques sur la signification de certains termes ou sur la place occupée par un philosophe ou une école en particulier. Aucune ne tente d'apporter une compréhension plus globale du débat, à travers son évolution dans le monde antique.

C'est dans cet esprit que ce mémoire a été rédigé. Il tente d'apporter une compréhension globale actualisée avec les outils méthodologiques développés au cours des dernières décennies. Vu l'ampleur de la tâche, le travail effectué ici s'est limité aux philosophes les plus importants et ayant pris part personnellement au débat. Certains noteront, par exemple, l'absence de Platon, auteur du *Timée*, qui était le texte le plus important selon les Anciens. Mais il n'a pas pris part directement au débat sur l'existence du vide et sa position ambivalente sur le sujet suggère qu'il n'a pas voulu prendre position.

Avec la volonté qu'ont eue les Grecs d'Ionie de séparer le monde des dieux et le monde des hommes, de nombreux pans de la connaissance humaine ont été

---

<sup>1</sup> Edward Grant, *Much Ado About Nothing: Theories of Space and Vacuum from the Middle Ages to the Scientific Revolution*, Cambridge : Cambridge University Press, 1981, 456 p.

modifiés. L'explication des phénomènes naturels et de la matière sans l'intervention des dieux mène à un foisonnement de nouvelles théories dans toutes les sphères de la connaissance antique. Avec ce flot de nouveautés sur l'explication de la nature par la nature, la composition de la matière n'a pas été ignorée. En effet, dès le début de cette nouvelle ère de la philosophie antique, la matière a suscité un intérêt particulier pour les penseurs antiques.

Par l'entremise de la théorie moniste d'abord, les philosophes ont tenté de donner un sens à la matière qui les entourait tout en tentant d'en expliquer l'origine de diverses façons. Le monisme défendait l'idée que la matière n'était composée que d'un élément originel dont tous les autres éléments étaient dérivés. Ce type d'explication se rapprochait beaucoup de la méthode mythologique d'explication du monde comme il sera expliqué plus bas. Plus la théorie était renouvelée, plus les problèmes étaient nombreux à apparaître. Si bien que la théorie a été abandonnée.

Suite à ce trou béant laissé par la mort de la principale philosophie explicative de la matière, deux substituts sont apparus et ont lutté pour imposer leur vision de la matière. L'une défendait l'existence du vide séparant des particules indivisibles et indestructibles nommées « atomes ». De l'autre côté, sa concurrente percevait la matière comme étant pleine et mélangeant les quatre éléments et répondant à une série de lois, incompatibles avec l'existence du vide.

Ces deux théories ont survécu, portées par plusieurs philosophes et plusieurs écoles à travers la Grèce et la Rome antiques. Chacune d'entre elles a subi une série de métamorphoses importantes pendant leur évolution temporelle et au cours de leur expansion géographique. Ce n'est qu'avec l'arrivée du Moyen Âge qu'une théorie a fini par s'imposer comme l'explication dominante et elle l'est restée pendant plusieurs siècles avant que la Renaissance italienne vienne la remettre en cause.



Afin de cerner l'ensemble du débat, la méthodologie sera d'abord décrite dans le premier chapitre. Ensuite, un historique du débat sera effectué avec les principaux penseurs des courants précédant l'apparition de la théorie atomiste dans le second chapitre. Cet historique passera brièvement en revue les principaux penseurs des courants moniste et pluraliste. Il donnera aussi les raisons qui ont poussé les philosophes à abandonner ces courants de pensée. Une fois l'historique des courants antérieurs achevé, le contexte d'apparition de la théorie atomiste et aristotélicienne sera donné ainsi que les principaux arguments fondateurs de chaque côté. Une mise en contexte sera effectuée pour montrer les possibilités d'évolution du débat à travers l'Antiquité.

Comme les débats ne sont jamais étanches aux influences externes, le troisième chapitre déterminera quels éléments ont influencé l'une ou l'autre des théories. Les influences mythologiques sont indéniables dans une grande partie de la philosophie antique. Il sera expliqué plus bas que ce débat n'a pas fait exception et qu'il est possible d'y entendre encore des échos mythologiques. Mais la mythologie n'a pas été le seul élément orientant les arguments des protagonistes de ce débat. La perception corpusculaire initiée par l'alphabet et les mathématiques aurait aussi facilité l'apparition d'une théorie corpusculaire de la matière.

Finalement, dans le quatrième chapitre, l'évolution de ce débat sera étudiée à travers les époques hellénistique et romaine. Il s'agit de comprendre comment l'arrivée d'un acteur aussi important que l'Église a influencé le débat et son dénouement à la fin de l'Antiquité. Il importe aussi de porter un regard sur les derniers philosophes de tradition antique dans le débat : Simplicius et Philopon.

# CHAPITRE 1

## MÉTHODOLOGIE

Après avoir pris connaissance des bases méthodologiques sous-jacentes à la présente étude, le lecteur sera invité à comprendre comment le débat sur l'existence du vide est né et quels acteurs y ont pris part. Ensuite il sera amené à considérer les différents aspects externes au débat qui ont pu avoir une influence sur l'émergence et l'évolution de celui-ci pour finalement prendre connaissance d'une piste pour éclairer le dénouement du débat.

### 1.1 Introduction au débat

Dans l'Antiquité grecque, de nombreux philosophes ont participé à l'élaboration de la pensée occidentale et à la mise en place d'une connaissance basée sur la logique et la déduction. Les penseurs confrontaient fréquemment les différentes interprétations qu'ils pouvaient imaginer sur tous les aspects de la philosophie dans des débats argumentatifs autour de sujets très divers. Comme la base du discours était l'argumentation, les philosophes devaient souvent citer les arguments de leurs opposants pour ensuite les déconstruire. Ces pratiques consistant à reprendre les arguments des autres philosophes pour les réfuter ou s'en inspirer dans sa propre argumentation permettent toutefois de connaître d'autres penseurs de l'époque dont les textes ont été perdus au fil du temps. Elles permettent ainsi à l'historien contemporain d'avoir accès à une partie de l'argumentation perdue et ainsi de

reconstituer, en partie du moins, le débat. Cependant ce type de reconstitution est issu d'un processus de simplification des arguments originaux et parfois même de présentation caricaturale

Le débat autour de l'existence du vide à l'époque antique entre bien dans cette dynamique. En effet, de nombreux penseurs y ont participé, mais pour certains, comme Démocrite, les écrits ont été perdus en partie ou en totalité. C'est pour cette raison que, comme dans la plupart des études de textes anciens, une certaine confiance sera accordée aux auteurs postérieurs qui les ont éventuellement cités puisqu'ils constituent la seule fenêtre encore ouverte sur cette époque. Il est toutefois impossible de savoir si tous les acteurs dans ce débat sont connus à ce jour de même que si tous leurs arguments nous sont parvenus. Néanmoins, cette étude couvrira la plus vaste étendue possible de documents afin de combler les vides présents dans les sources et de dresser le tableau le plus complet possible de cette question.

C'est avec le questionnement d'Empédocle sur les clepsydres que serait née la notion de vide en Occident. Son travail a lancé l'un des débats les plus longs et les plus riches de l'histoire des sciences puisqu'il a duré jusqu'au XVIII<sup>e</sup> siècle. Par ailleurs, la création du concept de vide physique dans l'Antiquité ouvre tout un questionnement sur la physique en général. En effet, le vide physique refaçonne toute la perception de la nature touchant à la matière et au temps selon les philosophes antiques. Ce mémoire tentera donc de cerner les différentes composantes du débat antique et dégagera une approche afin de mieux encadrer l'analyse de cette question qui reste peu explorée par les historiens des sciences.

Il est important de se familiariser avec les principaux acteurs du débat pour en saisir toute l'ampleur durant l'Antiquité. Tout d'abord, tel que mentionné plus haut, Empédocle en fut l'instigateur en séparant l'air de la vapeur grâce à certaines expériences sur les clepsydres. En effectuant diverses expériences sur ces horloges à

eau, Empédocle a eu l'idée d'obstruer l'ouverture située sur le dessus de l'engin, ce qui eut pour conséquence d'arrêter l'écoulement de l'eau par l'orifice du bas<sup>1</sup>. Ce recours à l'expérimentation n'était pas chose courante dans l'Antiquité grecque si bien que beaucoup d'intellectuels ne recouraient qu'à leur esprit et à la logique.

L'hypothèse d'Empédocle n'a pas été ignorée par Zénon d'Élée (495 à 430 av. J.-C.) qui n'a pas tardé à s'en préoccuper avec ses fameux paradoxes. Lesdits paradoxes sont une démonstration logique de l'impossibilité de la continuité du temps et de l'espace. Favorisant un état discontinu de la matière, ils furent fort appréciés par les défenseurs de l'existence du vide. En bref, Zénon démontre avec ces paradoxes que si le temps et la matière sont continus, le mouvement est impossible, mais comme le mouvement existe dans le monde physique, le temps et la matière sont discontinus. Bien que ceux-ci aient été originellement édictés contre les visions pythagoriciennes du cosmos, ils ont été repris par Leucippe et Démocrite pour démontrer que la continuité de la matière n'était pas logique. Ces deux derniers sont sûrement les philosophes antiques s'étant le plus consacrés à la défense de l'existence du vide. Cependant Démocrite a été le principal acteur qui a travaillé à peaufiner la théorie de l'existence du vide. Philopon fait d'ailleurs remarquer que ce sont Démocrite et ses élèves qui ont établi la possibilité de variations infinies dans la forme des atomes, donnant ainsi à la matière autant d'états et de natures différents<sup>2</sup>.

Aristote a probablement été le principal adversaire de ces deux philosophes antiques. Sa position, diamétralement opposée à ces derniers, a grandi en popularité à la fin de l'Antiquité et elle a été, par extension, léguée au Moyen Âge. Aristote s'attaque directement à l'argumentation des partisans de l'existence du vide en ridiculisant leurs expériences et en montrant que l'air n'est pas séparé en soi par des

---

<sup>1</sup> Benjamin Farrington, *La science dans l'Antiquité : Grèce – Rome*, Paris : Payot, 1967, p. 56.

<sup>2</sup> Philopon, *Commentaire sur 315b9*, 23. 1-8.

espaces vides. Il est, selon lui, un corps continu qui divise les autres corps<sup>3</sup>. Dans ce passage, Aristote fait même mention d'expériences exécutées par les partisans du vide pour démontrer que l'air a un poids et exerce une force sur les corps. Ces expériences auraient impliqué le maniement de clepsydres selon les paramètres décrits dans le passage sur Empédocle.

D'autres penseurs ou groupes de penseurs ont aussi pris part au débat. Cependant ils ont joué un rôle moins important que ceux précédemment mentionnés. Dans le même passage, Aristote mentionne Anaxagore comme un des défenseurs de la théorie du vide<sup>4</sup>. Il est peu probable qu'Anaxagore ait pu défendre avec vigueur la théorie de l'existence du vide dans ses écrits, car plusieurs pensent qu'il n'a été l'auteur que d'un petit livre assez abordable et bref<sup>5</sup>. Il aurait aussi pu défendre cela par la voie orale, mais Socrate, qui fut l'un de ses auditeurs, n'a écrit rien à ce sujet non plus. De plus, Anaxagore était un pluraliste et il était fortement opposé à l'idée d'inclure le vide dans la composition de la matière. Évidemment, avec la perte de documents antiques au fil du temps, il est difficile d'établir un portrait complet de la situation en Grèce à cette époque. Bien que certains auteurs soient cités dans les travaux d'autres penseurs, il est difficile d'établir l'importance du rôle qu'ils ont joué et il n'existe aucune preuve que d'autres y aient participé. Cette limite ne s'applique bien sûr pas seulement au débat discuté ici ni à la Grèce antique, mais bien à toutes les sociétés étudiées par l'histoire. Il n'en reste pas moins qu'il faut s'interroger sur cette limite.

En plus des acteurs, une analyse d'un débat portant sur la science doit obligatoirement chercher à comprendre les facteurs externes qui ont influencé le débat. Il est vraisemblable de croire que les mythes antiques ont pu influencer

---

<sup>3</sup> Aristote, *La physique*, IV-6.

<sup>4</sup> *Ibid.*

<sup>5</sup> G. S. Kirk, J.E. Raven et M. Schofield, *Les philosophes présocratiques*, Fribourg : Éditions Universitaires de Fribourg, 1995, p. 383.

l'argumentation de l'une ou l'autre des parties en cause. En effet, dans certains mythes de création du cosmos et de la terre, tels que rapportés par Hésiode, une description de l'élément primordial est effectuée et peut avoir influencé les opinions de certains philosophes. Il a déjà été établi que la mythologie mésopotamienne a influencé Thalès dans l'élaboration de sa cosmologie<sup>6</sup>. Il sera aussi montré brièvement que la croyance populaire a influencé certains des premiers philosophes. Ainsi, malgré une évolution de la pensée rationnelle grecque, il serait simpliste de penser qu'un phénomène social aussi présent que la mythologie n'ait pas influencé certains arguments du débat. De plus, le système d'explication du monde s'appuyant sur le mythe n'a pas disparu avec la montée des analyses rationnelles. La naissance d'un modèle excluant l'influence divine des phénomènes naturels n'a pas mené à l'abandon total et définitif des mythes. Ceux-ci ont continué à exister en parallèle tout au long de l'Antiquité sans que la raison fasse vraiment disparaître le mythe.

En plus de l'influence mythologique, il est intéressant de voir quelle influence la politique a pu avoir sur les intervenants. Des études précédentes ont montré l'implication politique de certains philosophes antiques<sup>7</sup>. Cela ne semble pas avoir joué un rôle important dans l'éclosion du débat à la fin de la période classique et au début de l'ère hellénistique. Toutefois, l'influence de la sphère politique sur le débat est devenue suffisamment importante pendant l'époque romaine, surtout à la fin de la République et pendant l'Empire, pour orienter le débat dans un sens ou dans l'autre. Les grandes familles romaines ont joué un rôle dans la diffusion des idées qui leur étaient chères en constituant des bibliothèques importantes traitant des sujets qui les touchaient. Cela sera discuté dans le quatrième chapitre. De plus, l'influence grandissante de l'Église, à partir du IV<sup>e</sup> siècle surtout, est venue confirmer l'importance de l'influence politique dans ce débat. Bien que l'Église ne soit pas

---

<sup>6</sup> Benjamin Farrington, *op. cit.*, p. 33.

<sup>7</sup> Voir, entre autres, Renaud Lussier, *Le sage et la politique : Engagement et désengagement des stoïciens à l'époque hellénistique (fin IV<sup>e</sup>-II<sup>e</sup> siècle av. J.-C.)*, Montréal : Université du Québec à Montréal, mémoire de Maîtrise, 130p.

politique au sens restreint du terme, son influence sur les gouvernements est devenue non négligeable à mesure que le Moyen Âge s'est installé. L'apport politique au débat n'est, par conséquent, pas à négliger.

Un autre facteur ayant pu affecter la théorie est avancé par Havelock : l'avènement de l'alphabet aurait encouragé la perception discontinue et corpusculaire de la matière, rendant possible le vide<sup>8</sup>. Selon cet auteur, la propension des défenseurs de la théorie atomique à imaginer les atomes comme des lettres leur a permis de donner plus de poids à leur argumentation en utilisant cette analogie. Dans l'alphabet grec, un nombre limité de lettres permet de construire une grande quantité de mots. De la même manière, la vision atomiste préconise une forme différente pour chaque type d'atome, permettant de donner les variations de la matière connues à l'époque. Les défenseurs de la théorie atomique avaient aussi recours à l'expérimentation tel que mentionné plus haut, quoique très sommairement et certainement pas comme la science moderne y a recours. C'est cependant une pratique très intéressante pour l'époque et elle a sûrement, elle aussi, apporté certains éléments à l'argumentation des partisans de la théorie atomique.

Finalement, le contexte social général de l'époque ne doit pas être négligé. Comme pour les débats actuels, il est fort probable que la façon dont les philosophes étaient vus dans la société a joué beaucoup dans la volonté des acteurs de remporter la joute argumentative. En plus des avantages accordés par la société aux meilleurs philosophes, la victoire d'un camp sur l'autre dans le débat sur l'existence du vide n'a pas été possible sans une forme de consensus au sein de la communauté des penseurs de l'époque accordant plus de crédibilité aux acteurs d'un côté ou de l'autre.

---

<sup>8</sup> Eric Havelock, *Aux origines de la civilisation écrite en Occident*, Paris : Maspero, 1981, p. 56-57.

Le dernier volet abordé dans cette étude est la conclusion du débat par le triomphe de la théorie aristotélicienne. Bien qu'Aristote ait joui d'une réputation impressionnante dès l'Antiquité, sa théorie n'est pas arrivée à s'imposer dans l'Antiquité puisque des détracteurs importants se sont élevés contre sa théorie pendant l'ère romaine. C'est ainsi que Philopon, un philosophe important d'Alexandrie, a émis plusieurs idées plutôt révolutionnaires, pour l'époque, qui ont servi de base à la formation de l'esprit du jeune Galilée<sup>9</sup>, tout en critiquant sévèrement les idées aristotéliciennes à plusieurs endroits. Ainsi, la théorie de la matière pleine d'Aristote ne met pas un terme définitif au débat dans l'Antiquité<sup>10</sup>, mais les nouveaux apports d'arguments au débat se sont pratiquement arrêtés après la mort d'Aristote. Il n'est donc pas possible de parler de triomphe aristotélicien dans l'Antiquité, mais il est clair que sa vision de la matière eut une portée plus grande que celle d'autres philosophes ayant participé au débat. Celui-ci se poursuit toutefois dans les périodes hellénistique et romaine sans perdre en intensité malgré le peu de nouveaux arguments entrant dans le débat.

Dans ce dernier volet sur la fin du débat antique, une certaine attention sera portée sur la politique et les implications qu'elle aurait pu avoir dans le dénouement du débat sur le vide. Aristote peut encore servir d'exemple ici avec la place de précepteur qu'il occupa auprès d'Alexandre le Grand et de ses amis proches. Cela a certainement contribué à lui donner une plus grande visibilité dans les siècles qui ont suivi. Bien qu'Aristote ait déjà été populaire avant cette élévation au rang de précepteur, cela a augmenté sa visibilité et facilité l'intégration de ses théories dans des doctrines de pensée plus tardives comme le christianisme. Cela résume le chemin

---

<sup>9</sup> À ce sujet, voir le livre des œuvres de Philopon sur la physique commenté par Galilée en marge et détenu par la bibliothèque de Florence, mais consulté en partie en version électronique. Ce document démontre que Philopon a eu une influence certaine sur Galilée.

<sup>10</sup> Bien que Philopon soit un philosophe alexandrin du Haut Moyen Âge, il s'inscrit dans la tradition des auteurs alexandrins des siècles précédents et, de ce fait, sera pris en compte dans ce travail.



suivi par cette question et c'est aussi le chemin qui sera emprunté pour l'étudier afin de mieux refléter son évolution.

## 1.2 Méthodologie

Pour aborder l'étude de ce débat, il est essentiel de comprendre le contexte, à l'époque, de la production de la connaissance. Pour mieux saisir la construction de la pensée intellectuelle de la Grèce antique, plusieurs ouvrages peuvent être utiles. G.E.R Lloyd est l'un des auteurs s'étant consacré à l'étude du fonctionnement de l'intellect grec<sup>11</sup>. Dans son cheminement pour comprendre les Grecs et leurs conceptions mentales, Lloyd traite des liens évidents qui existent entre la science grecque et l'irrationnel. L'utilisation de l'analogie chez les Grecs, mais aussi de « paires d'opposés » font partie de la méthode argumentative grecque. D'autres auteurs se sont aussi consacrés à la pensée grecque en général<sup>12</sup>, en particulier Jean-Pierre Vernant qui a consacré de nombreux ouvrages à l'étude de l'esprit grec et de la relation entre mythes<sup>13</sup> et politique<sup>14</sup>. Cette meilleure compréhension de la façon dont les Grecs concevaient le monde permet de mieux saisir l'argumentation avancée par les philosophes de l'Antiquité et aussi le processus intellectuel derrière l'élaboration de celle-ci.

---

<sup>11</sup> Les trois principaux ouvrages dont il est question ici sont : *Magic, Reason and Experience: Studies in the Origin and Development of Greek Science*, Cambridge ; Cambridge University Press, 1979, 335 p., *The Revolutions of Wisdom: Studies in the Claims and Practice of Ancient Greek Science*, Berkeley ; University of California Press, 1987, 468 p. et *Polarity and Analogy: Two Types of Argumentation in Early Greek Thought*, Cambridge ; Cambridge University Press, 1966, 502 p.

<sup>12</sup> Eric Havelock, *A History of the Greek Mind*, Volume 1, *Preface to Plato*, Cambridge : Belknap Press of Harvard, 1963, 328 p.

<sup>13</sup> Jean-Pierre Vernant, *Mythe et pensée chez les Grecs : études de psychologie historique*, Paris : La Découverte, 1996, 428 p.

<sup>14</sup> Jean-Pierre Vernant, *Entre mythe et politique*, Paris : Éditions du Seuil, 2000, 635 p.

En effet, il serait quelque peu simpliste de traiter le mode de pensée grec comme s'il était identique au nôtre. Bien que la société grecque soit reconnue comme ayant fondé la pensée occidentale, il ne faut pas oublier que bien des étapes furent franchies depuis cette époque et que les connaissances, de même que la structure de la pensée, ont beaucoup évolué à travers les millénaires écoulés. Il est donc important de mettre de côté les *a priori* que pourrait projeter un contemporain sur l'argumentation antique. La méthodologie utilisée pour analyser les débats scientifiques doit aussi être adaptée à cette réalité. Bien que certains éléments d'analyse avancés par des historiens comme Kuhn<sup>15</sup> ou des sociologues tels que Bourdieu<sup>16</sup> pour l'analyse des débats scientifiques puissent être appliqués sans être modifiés, d'autres ne s'appliquent tout simplement pas à la réalité de cette époque. Il faut se rappeler qu'il a déjà été question d'« anthropologie historique » et même de démarche ethnologique pour comprendre la réalité grecque. Ces termes sous-entendaient que la civilisation grecque constituait une altérité exotique ; il est néanmoins possible de croire que les Grecs étaient beaucoup plus proches de la pensée occidentale actuelle que l'utilisation de ces termes le laisse croire.

Tout comme dans les débats actuels, dans l'Antiquité la lutte pour imposer sa vision de la connaissance passe vraisemblablement par une concurrence<sup>17</sup> afin d'obtenir une forme de capital symbolique dans la communauté philosophique et dans la société en général. Un philosophe de renom à cette époque avait peut-être plus de chances d'être embauché comme précepteur auprès des puissantes familles ou attirait plus de jeunes et riches citoyens parmi ses étudiants. Le succès dans les débats signifiait une vie plus paisible et moins sujette aux aléas de la disette et des routes

<sup>15</sup> Thomas Kuhn, *La structure des révolutions scientifiques*, Paris : Flammarion, 1993, pp. 199-225.

<sup>16</sup> Pierre Bourdieu, « La spécificité du champ scientifique et les conditions sociales du progrès de la raison », *Sociologie et sociétés*, Vol. VII, No 1, 1975, pp. 91-117.

<sup>17</sup> Randall Collins, *The Sociology of Philosophies: A Global Theory of Intellectual Change*, Cambridge : Belknap Press of Harvard University, 1998, 1074 p.

plus ou moins sécuritaires, car le philosophe pouvait alors s'établir dans une résidence fixe.

Il est donc possible d'utiliser certaines parties de l'analyse bourdieusienne et de celle de Collins pour l'appliquer au contexte antique, surtout concernant la volonté des acteurs d'amasser diverses formes de capital symbolique. Ce capital leur a ensuite donné un avantage sur leurs compétiteurs. Malgré tout, la prudence est de mise afin de ne pas considérer un débat, principalement philosophique, comme étant une argumentation digne de la science moderne ou contemporaine. De là vient l'idée de compléter l'analyse proposée par Lloyd et Havelock pour comprendre l'esprit analytique des Grecs en sortant des textes de référence en histoire, mais en respectant tout de même l'approche historique.

Les arguments des auteurs antiques proviennent des textes conservés de l'époque grecque elle-même. Il s'agit principalement de sources primaires malgré le fait que certaines servent aussi de sources de seconde main. L'exemple d'Aristote énumérant certains penseurs et leurs arguments pour les réfuter est typique. Donc dans ce cas Aristote agit, en quelque sorte, comme intermédiaire. Il existe aussi plusieurs traductions et interprétations des auteurs antiques avec leurs variantes. Ceci peut être problématique puisque ces différences d'interprétation sont souvent issues de subtilités de la langue grecque et sont difficiles à traduire. Dans les cas de doute, l'avis d'une experte de la langue grecque a été demandé afin de combler les faiblesses de certaines traductions. De cette manière, il est possible d'avoir une meilleure idée de la signification du passage ambigu et aussi de donner une meilleure justification du choix des termes.

Des sources secondaires seront aussi utilisées pour compléter le portrait de l'époque antique. Bien que très peu de travaux traitent de ce débat particulier, il ne serait pas sage d'ignorer les travaux effectués par d'autres chercheurs sur la question.

Il ne faut donc pas négliger des noms comme Mugler qui a effectué un historique du concept de vide dans la pensée grecque antique à partir d'Empédocle<sup>18</sup>. Ou encore Bailey qui a écrit l'un des ouvrages de référence en ce qui concerne les premiers atomistes<sup>19</sup>. Des sources secondaires comme celles-ci sont essentielles pour voir comment d'autres penseurs antiques ont perçu le débat et l'ont exprimé.

À ce point de la démarche décrite ici, le lecteur aura sûrement remarqué que l'historiographie utilisée pour cette recherche traite autant des aspects plus généraux de la société grecque de l'époque que des éléments plus spécifiques au débat sur le vide. L'utilisation de la littérature, suivant ce schéma, peut donc se diviser en deux parties. La première servira à analyser le débat à proprement parler et à en dégager les points saillants et les arguments importants selon les acteurs et leur position idéologique. La seconde sera plus utile pour le cadre méthodologique, évidemment, mais surtout pour améliorer la compréhension du contexte social, culturel et politique dans la Grèce antique. Ce type de démarche impose donc une analyse effectuée en deux temps.

Dans un premier temps, l'utilisation de l'historiographie portera sur le débat à proprement parler. C'est grâce à ces documents que l'argumentation des philosophes anciens sera décortiquée. Mais elle servira aussi à comprendre la place accordée à chacun des philosophes dans le processus argumentatif de l'Antiquité. Faisaient-ils partie d'une des grandes écoles de pensée antiques ? S'inscrivaient-ils dans la succession d'un autre philosophe ? Ces questions sont importantes afin de comprendre le schéma philosophique que certains tendent à appeler la généalogie intellectuelle. Il sera aussi tenté de comprendre ce qui poussait ces philosophes à prendre part au débat et aussi s'ils avaient des raisons d'y prendre part. Cet aspect de

<sup>18</sup> Ch. Mugler, « Le vide des atomistes et les pores d'Empédocle », *Revue de philosophie*, Vol. XLI, 1967, pp. 217-224.

<sup>19</sup> Cyril Bailey, *The Greek Atomists and Epicurus*, New York : Russell & Russell Inc., 1964, 619 p.

l'analyse sera surtout présent dans le second chapitre et servira donc à établir les bases de l'analyse par la compréhension du débat en lui-même et des acteurs s'y étant impliqués.

Les sources incluront tant des sources primaires que secondaires pour déterminer les influences qui ont pu agir sur les parties impliquées dans le débat et dans leur argumentation. Comme les débats ayant cours dans la science actuelle, les débats philosophiques antiques n'étaient pas hermétiques aux influences externes de leur milieu. L'historiographie dans ce cas particulier aidera à saisir toute la portée qu'avaient dans le débats les influences mythologiques, politiques ou autres. Le troisième chapitre se consacrera principalement à ces aspects externes au milieu philosophique et ayant eu des effets sur l'orientation du débat sur le vide. Cette démarche entre dans un processus pour montrer toute la porosité des frontières entre les champs de la connaissance dans l'Antiquité grecque.

La dernière partie de l'analyse historiographique, au quatrième chapitre, portera principalement sur des textes relativement récents écrits par des spécialistes de l'analyse de l'argumentation antique, sur d'autres s'étant consacrés à l'analyse de certains philosophes ayant traité du vide ou sur d'autres encore s'étant penchés sur l'étude des débats dans l'histoire et la sociologie des sciences en général. Cette partie servira, entre autres, à replacer le débat dans son contexte social, à comprendre les forces sociales en présence, à interpréter les raisons de la conclusion sommaire du débat. Ici, comme il est possible de le constater, il ne s'agit plus d'apporter une vision micro sur le débat, mais d'en élargir la compréhension en-dehors de l'argumentaire en lui-même et de voir ce qui l'influçait de l'extérieur. Il ne s'agit pas de chercher comment un philosophe en est venu à tel ou tel argument, mais de comprendre comment une des branches du débat a gagné en influence à un moment précis. Ceci est donc primordial pour comprendre les influences externes au débat et ainsi aider à saisir plus en substance certaines actions des participants à la discussion.

Bien sûr il serait fort difficile d'expliquer le contexte de l'époque en passant à côté de textes portant sur la politique ou la mythologie dans l'Antiquité. Comme il a été noté plus haut, la mythologie a eu une influence considérable dans la formation de certaines pensées philosophiques importantes de la physique antique. Ainsi, la première cosmologie grecque serait apparue à la suite d'une adaptation d'un mythe mésopotamien<sup>20</sup>. Donc, en plus des écrits plus récents sur le contexte social et la méthodologie à adopter pour l'analyse des débats savants ou scientifiques à travers l'histoire, un certain nombre de documents anciens sont utilisés pour apporter une meilleure compréhension de la situation antique dans diverses sphères sociales ayant pu avoir une interaction et une influence sur les philosophes se consacrant au vide ou à sa réfutation.

Il faut toutefois être conscient des limites de l'étude décrite ici. Il s'agit d'une analyse historique suivant une démarche appliquée à l'histoire des sciences. Il est donc certain que l'aspect philosophique ne sera pas traité ici et ne constitue en rien l'objet du travail. Bien que ce débat se positionne dans un contexte historique spécifique où l'argumentation l'emportait sur l'expérimentation, il reste que certains acteurs s'appuyaient sur une expérimentation très sommaire, ce qui permet par extension de se rapprocher des premiers débats savants. Il ne s'agit pas non plus d'une analyse linguistique et métaphysique. Par conséquent, les aspects traitant du vide du corps ou de l'âme ne seront pas traités ici. L'exclusion de la métaphysique de cette étude se fait suivant des considérations d'espace avant tout puisque cet aspect du débat pourrait à lui seul prendre beaucoup plus de place que celui traitant de la *physis*. De plus, la connaissance poussée du grec ancien nécessaire à une étude linguistique étant hors de portée de l'auteur, il est inutile d'en tenter une. Les textes utilisés sont les traductions les plus acceptées des philosophes antiques, mais le contenu ne s'arrête pas aux détails et aux subtilités de la langue grecque, à moins que ce ne soit

---

<sup>20</sup> Benjamin Farrington, *op. cit.*, p. 33.

essentiel. Il s'agit d'apporter un éclairage nouveau sur un débat très peu étudié dans son ensemble depuis l'arrivée des nouvelles méthodologies applicables à l'histoire des sciences.

Comme il a été expliqué plus haut, les sources nécessaires à cette étude sont très diversifiées et couvrent une vaste période historique. Il est donc difficile de cibler certaines sources plutôt que d'autres. La source qui apparaît la plus importante et la plus influente à l'époque est *La Physique* d'Aristote. Bien sûr, cette œuvre ne sera pas utilisée dans son intégralité, mais à travers les passages importants et nécessaires à la compréhension de ce débat. Dans le passage consacré essentiellement au vide<sup>21</sup>, Aristote montre que certains philosophes défendant l'existence du vide s'adonnaient à des expérimentations publiques pour illustrer leur point de vue. Il utilise aussi la rhétorique pour démonter cette façon de procéder et réfuter leurs conclusions en attaquant leur démarche.

À l'opposé d'Aristote se trouvent les atomistes, qui sont probablement les plus grands défenseurs de l'existence du vide à cette époque. Puisque l'intégralité de leurs écrits n'a pas survécu jusqu'à notre époque, seuls les fragments ayant subsisté peuvent être étudiés. Dans ces fragments, on apprend néanmoins la définition des atomes, leur nature et leurs principales propriétés. Ces atomistes, surtout Démocrite, incluent aussi des références à d'autres mathématiciens de leur époque afin de donner plus de poids à leurs théories<sup>22</sup>.

En plus des principales figures des courants pour et contre l'existence du vide, d'autres acteurs sont étudiés pour comprendre comment ces deux façons de concevoir le monde se sont construites et comment elles ont évolué. Parmi ces philosophes se trouvent Empédocle, Anaxagore, Épicure et des penseurs ayant appartenu à diverses

---

<sup>21</sup> Aristote, *La physique*, IV-6.

<sup>22</sup> C.C.W. Taylor, *The Atomists: Leucippus and Democritus*, Toronto : University of Toronto Press, 1999, p. 195.

écoles de pensée, mais qui sont restés anonymes. De plus, même s'il n'a pas voulu se mêler à ce débat à l'origine, Zénon d'Élée est aussi inclus puisque ses paradoxes ont fourni des arguments non négligeables à Leucippe et Démocrite particulièrement.

Ces études de textes antiques se font en s'aidant des études contemporaines afin d'étayer et d'améliorer la réponse fournie au thème de la recherche : donner une idée la plus claire possible du débat traitant du vide dans l'Antiquité. L'étude de Solmsen : *Epicurus on Void, Matter and Genesis*<sup>23</sup> donne un historique plutôt intéressant de la théorie épicurienne qui, elle-même, sert de base à celle de Démocrite et de Leucippe.

En plus des textes sur le débat en tant que tel, des textes sur la façon de penser des Grecs sont très utiles. Lloyd est un des chercheurs ayant le plus contribué à l'avancement de ce champ de la connaissance. Parmi les travaux les plus utiles à cette étude, *Polarity and Analogy*<sup>24</sup> est probablement le plus pertinent. Dans cet ouvrage, l'auteur décrit la méthode d'argumentation par opposition, très utilisée dans l'Antiquité. Étant donné qu'il s'agit d'un débat, ce type d'informations sera fort intéressant pour étendre la compréhension du problème. En effet, connaître les processus argumentatifs des Anciens, dans le cas de ce livre, le recours à l'analogie et à l'opposition, donne une plus grande aptitude à cerner l'essence du débat. Dans son ouvrage *Magic, Reason and Experience*<sup>25</sup>, le même auteur poursuit la réflexion pour faire comprendre la différence entre les schémas de pensée plus traditionnels (ceux relevant de la croyance populaire) et ceux qui sont plus « scientifiques » (se fondant sur la compréhension de la nature et l'argumentation). Un dernier texte important de

---

<sup>23</sup> F. Solmsen, « Epicurus on void, matter and genesis: Some historical observations », *Phronesis*, Vol. XXII, 1977, pp. 263-281.

<sup>24</sup> G.E.R. Lloyd, *Polarity and Analogy: Two Types of Argumentation in Early Greek Thought*, Cambridge : Cambridge University Press, 1966, 502 p.

<sup>25</sup> G.E.R Lloyd, *Magic, Reason and Experience*, Cambridge : Cambridge University Press, 1979, 335 p.



cet auteur pour cette étude est *The Revolution of Wisdom*<sup>26</sup> qui donne les principales étapes du développement du mode de pensée chez les Grecs. Un autre auteur a été particulièrement actif dans ce domaine. Il s'agit de Vernant qui s'est lui aussi penché sur le mode de pensée des Grecs notamment dans son ouvrage *Mythe et pensée chez les Grecs : études de psychologie historique*<sup>27</sup> qui étudie la psychologie grecque notamment. Là encore, il est important de pouvoir percevoir le débat avec la compréhension que pouvait en avoir un Grec. Bien qu'il faille garder une distance par rapport au sujet étudié, comprendre en quoi son raisonnement différait du nôtre apporte une nouvelle dimension à l'analyse. Cela permet de comprendre quels motifs poussaient les acteurs dans une direction plutôt qu'une autre ou encore ce qui les motivait à utiliser un type d'argumentation et en délaissé un autre.

Enfin, pour comprendre les influences des écoles de pensée de l'Antiquité sur les philosophes qui en faisaient partie, différentes études récentes donnant les lignes directrices des écoles seront nécessaires. Comme il ne s'agit pas de comprendre en profondeur la philosophie de chaque école, mais leur position en ce qui concerne le vide physique, seules des études générales relatant les grandes lignes de pensée des stoïciens et des pythagoriciens seront utilisées.

---

<sup>26</sup> G.E.R. Lloyd, *The Revolution of Wisdom : Studies in the Claims and Practice of Ancient Greek Science*, Berkeley : University of California Press, 1987, 468 p.

<sup>27</sup> Jean-Pierre Vernant, *op. cit.*

## CHAPITRE 2

### LES ORIGINES DU VIDE DANS LA GRÈCE ANTIQUE

Bien qu'actuellement l'existence du vide soit prise pour acquis par la physique et le sens commun, il n'en était pas ainsi dans l'Antiquité. En effet la physique grecque a franchi bien des étapes avant de reconnaître que le vide pouvait exister dans la nature. De plus, comme pour plusieurs théories avancées par les Grecs dans l'Antiquité, seule une partie des philosophes y adhéraient. Le terme philosophe est retenu ici parce que cette communauté était responsable du développement de la science à cette époque et c'est principalement par elle que les idées voyageaient dans les différentes zones géographiques de l'Antiquité. Une fois une théorie acceptée cependant, divers groupes sociaux pouvaient véhiculer ses principes suivant différentes pratiques. Comme il sera montré plus bas, l'atomisme a surtout été populaire à Rome en tant que concept faisant partie d'un mode de vie complet. Cette réforme de l'atomisme, lancée par Épicure, a suivi le courant de transformation de la philosophie amorcé par Socrate. Celui-ci a fait passer la philosophie de la physique à l'être humain et cette refonte de la communauté intellectuelle de l'époque s'est répandue à la majeure partie des courants philosophiques. Il est donc essentiel de comprendre comment les philosophes anciens en sont venus à distinguer le vide de la vapeur et de l'air. Le contexte d'apparition du concept de vide physique peut aussi apporter des éléments intéressants dans la compréhension du débat qui a accompagné son émergence. Une fois les origines du débat établies, il sera important de comprendre son lien avec la thèse atomiste et de comprendre aussi comment et par

quel processus celle-ci est lentement apparue à travers les courants de pensée déjà en place.

Bien sûr, les atomistes ne représentaient pas le seul courant de pensée concernant la structure de la matière à l'époque. Il est donc primordial, afin de dresser un portrait le plus représentatif possible de la situation, de présenter aussi les autres théories qui s'opposaient à la présence du vide dans la matière. Dans ces théories, deux se démarquent. La première provient de la tradition ionienne et défend la prépondérance d'un élément sur les autres : la vision moniste de la matière. L'autre, au contraire, soutenait la pluralité des éléments sans primauté d'un seul sur les autres dans la composition de la matière : la vision pluraliste de la matière. Afin de décrire ces différentes théories qui existaient dans la Grèce ancienne, la méthode retenue sera de donner un aperçu général de la théorie et des principaux apports qu'y ont effectués les plus grands philosophes qui y adhéraient.

## 2.1 Les origines du vide et sa séparation d'avec l'air

La paternité de l'idée du vide dans l'Antiquité grecque est accordée, selon Farrington, à Empédocle<sup>1</sup>. Cependant, en relisant ce qu'Aristote écrit à propos d'Empédocle, il n'est pas possible d'affirmer hors de tout doute que ce dernier ait procédé à des expérimentations lui-même<sup>2</sup>. Dans ce passage, il est mentionné que c'est en observant une jeune fille jouant avec une clepsydre qu'Empédocle a eu une idée pour décrire la respiration. Il est cependant difficile de déterminer si ce philosophe a procédé à des expérimentations ou non, car il est rare que les Anciens affirmaient prendre part à ces manipulations. Comme il ne reste que peu de traces d'expérimentations dans l'Antiquité grecque, il est possible que les philosophes

<sup>1</sup> Benjamin Farrington, *La science dans l'Antiquité : Grèce – Rome*, Paris, Payot, 1967, p. 56.

<sup>2</sup> Aristote, *De la respiration* 7, 473b9.

anciens n'aient pas usé de cette démarche. Aussi, comme Aristote le mentionne dans *La Physique*, IV-6, les expériences n'aidaient pas forcément à appuyer une argumentation. Il est clair toutefois qu'Empédocle établit dans ces quelques phrases tirées d'Aristote que l'air est matériel et se distingue donc du vide<sup>3</sup>. Il arrive aussi que la paternité du vide soit accordée à Leucippe<sup>4</sup>. Quoi qu'il en soit, le concept de vide dans la physique serait apparu entre 490 et 450 av. J.-C.

Il est aussi intéressant de comprendre en quoi l'air était distinct du vide puisque les deux sont considérés invisibles. Cette réponse est apportée par Anaxagore, qui avait une perception du monde semblable à celle d'Empédocle sur plusieurs points. Selon Anaxagore l'air, comme l'avait démontré Empédocle, a une masse et peut offrir une résistance à certains matériaux<sup>5</sup>. Pour Empédocle et Anaxagore, le seul fait de prouver que l'air existe suffit à le distinguer du vide puisque ce dernier n'existe pas<sup>6</sup>. Ainsi, par un procédé logique, Empédocle et Anaxagore ont séparé l'air de la vapeur et du vide et ont immédiatement rejeté l'existence de ce dernier. Cette séparation est importante puisqu'avant cette séparation des éléments, l'air et la vapeur étaient des éléments se mélangeant et étant invisibles à l'œil. Les expérimentations attribuées à Empédocle sont venues appuyer l'idée selon laquelle l'air exerce une force sur les corps. En incluant le vide dans cette équation, les philosophes ont aussi ajouté une nouvelle force pouvant influencer le comportement des éléments.

À l'époque où le vide est apparu dans la pensée grecque, le modèle moniste vivait déjà une crise puisqu'il ne répondait plus aux observations<sup>7</sup>. La théorie moniste était arrivée dans un cul-de-sac où elle ne pouvait plus continuer à évoluer sans

<sup>3</sup> Benjamin Farrington, *op. cit.*

<sup>4</sup> Luciano de Crescenzo, *Les grands philosophes de la Grèce antique : Les présocratiques*, Paris : Julliard, 1988, p. 196.

<sup>5</sup> Aristote, *La physique*, VI, 213a22.

<sup>6</sup> Aristote, *De caleo* 2, 309a19.

<sup>7</sup> Cyril Bailey, *The Greek Atomists and Epicurus*, New York : Russell & Russell Inc., 1964, p. 26.

contredire de nombreux aspects de la métaphysique éléate. Les derniers adhérents au monisme ont cependant tout tenté pour sauver la théorie et répondre aux critiques. En effet, Parménide est reconnu comme le dernier moniste important. Sa volonté d'adapter le monisme aux différents problèmes soulevés par les critiques de ses prédécesseurs l'a mené à pousser la théorie moniste à son extrême. Dans sa défense inconditionnelle du monisme, il s'est lancé dans une démonstration quelque peu ésotérique et a tenté une démonstration qui peut laisser perplexe<sup>8</sup>. Celle-ci voulait qu'il y ait une continuité dans la matière. Il est toutefois impossible, selon Kirk, de déterminer si cette continuité ne s'applique qu'à un objet de la matière à la fois, ou encore à l'ensemble de la matière, car Parménide n'a pas décrit directement son sujet<sup>9</sup>. En observant ce passage de Simplicius<sup>10</sup>, Kirk est d'avis qu'il est impossible de savoir quelles sont les frontières du sujet dont il est question dans ce passage. Parménide n'explique pas s'il s'agit de la matière dans son ensemble ou bien de chaque corps composant la réalité. Il est toutefois très clair qu'il défendait une homogénéité complète de la matière, qui est immuable et indestructible. Mais ce zèle a servi à marquer un précédent dans la science grecque : à partir de là, les théories ne pouvaient être acceptées que si toutes leurs implications étaient « réfléchies et pesées »<sup>11</sup> puisque la tendance de Parménide à expliquer les phénomènes en opposition à la métaphysique a montré qu'il fallait s'appuyer sur des concepts métaphysiques acceptés par d'autres avant de proposer une théorie. Cet aspect de la théorie de Parménide a été un des arguments de Leucippe pour tenter une explication de la matière, dans le respect de la métaphysique, car la métaphysique servait de base aux théories physiques de l'époque. Si une théorie allait à l'encontre des concepts de la métaphysique, dans le cas de la matière c'est la métaphysique éléate qui servait de référence, cette théorie n'était pas viable conceptuellement. C'est précisément ce qui

---

<sup>8</sup> Simplicius *In Aristotelis Physica commentaria*, 144, 29.

<sup>9</sup> Geoffrey Stephen Kirk, John Earle Raven, Malcolm Schoffield, *Les philosophes présocratiques : une histoire critique avec un choix de textes*, Fribourg : Éditions universitaires, 1995, p. 269.

<sup>10</sup> Simplicius *In Aristotelis Physica commentaria*, 144, 29.

<sup>11</sup> Cyril Bailey, *op. cit.*, p. 26.

est arrivé à la théorie moniste. Les derniers monistes ont très bien vu les lacunes de leur théorie et ont tenté d'y remédier. Ce phénomène était déjà perceptible dès les débuts du monisme où la théorie était renouvelée avec l'arrivée d'un nouveau philosophe. Le nouvel arrivant tentait alors de remédier aux problèmes de la théorie de son maître comme l'a fait Anaximandre, puis Anaximène. La différence dans le cas de Parménide est que le cœur de la théorie moniste est problématique et plusieurs philosophes commençaient à le percevoir. En tentant de répondre aux critiques de plus en plus nombreuses, Parménide a amené la théorie moniste tellement loin de la réalité perçue par les sens et en une telle contradiction avec la métaphysique éléate sur de nombreux points, qu'après cela, le monisme n'était simplement plus viable intellectuellement et a été abandonné pour de nouvelles théories pluralistes.

Ainsi, une nouvelle vision de la matière doit être mise en place puisque la théorie dominante était dans un cul-de-sac. C'est dans ce contexte qu'Empédocle a marqué le début de la théorie pluraliste. C'est donc dans un climat de remise en question et de nécessité de renouvellement de la physique que le vide a fait son entrée dans la conceptualisation de la nature.

Selon Kuhn, de telles périodes de crise apparaissant entre deux paradigmes peuvent être favorables à l'apparition de nouvelles idées qui ne seraient pas nécessairement apparues dans un état de science normale<sup>12</sup>. La science normale est un état de la science où les théories dominantes sont peu ou pas remises en question. Dans le cas qui nous intéresse, bien que la période de crise ait permis l'apparition du vide comme concept physique possible, il n'en demeure pas moins que son acceptation ne fut pas pour autant immédiate. Comme il a été mentionné plus haut, Empédocle et Anaxagore rejetèrent *in extremis* la possibilité que le vide puisse être un élément de la physique. Dans leur sillage, la plupart des physiciens antiques ne

---

<sup>12</sup> Thomas Kuhn, *La structure des révolutions scientifiques*, Paris : Flammarion, 1993, pp. 199-225.

tinrent pas compte de la possibilité que le vide puisse faire partie intégrante de la nature dans leur modèle philosophique. Ainsi Aristote, bien que n'étant pas d'accord avec les procédés utilisés par Anaxagore<sup>13</sup>, par exemple, rejetait comme lui le vide de son modèle physique. Une description plus détaillée des modèles de pensée en vigueur à l'époque ainsi que des réactions de leurs adeptes face à l'arrivée du vide sera élaborée plus bas.

Un aspect des théories des atomistes et de certains de leurs précurseurs se distingue des pratiques des autres penseurs de cette époque : c'est l'acceptation du vide en tant qu'objet physique à part entière. En effet, les trois principaux atomistes, soit Leucippe, Démocrite et Épicure, sont les premiers à tenir compte du vide dans leur tentative d'explication des phénomènes naturels. Bien que certains philosophes antérieurs aux atomistes leur aient apporté des arguments facilitant la défense de leur point de vue, ils demeurent, au départ, plutôt isolés dans l'acceptation de leur modèle physique. C'est cependant un processus normal dans la naissance d'une théorie, car cela prend un certain temps avant qu'elle ne soit acceptée à plus grande échelle. Dans ce cas particulier, il faudra attendre l'arrivée d'Épicure pour donner une certaine notoriété à la théorie atomiste et en effectuer une dissémination plus vaste, mais cette nouvelle popularité du vide et de l'atomisme était surtout présente dans la population cultivée à l'extérieur des cercles philosophiques. De plus, comme le vide est un pré-requis primordial à la théorie atomique antique<sup>14</sup>, alors qu'il n'est pas nécessaire dans un monde plein de matière, cela pourrait expliquer, en partie, pourquoi les autres philosophes étaient plus réticents à inclure ce concept superflu dans leur modèle physique de la matière.

---

<sup>13</sup> Aristote, *Phys.* 6, 213a22.

<sup>14</sup> Jean-Paul Reding, *Comparative Essays in Early Greek Science and Chinese Rational Thinking*, Zurich : Jean-Paul Reding, 2004, p. 101.

Un dernier personnage reste ambigu quant à sa position sur le vide. Il s'agit de Zénon d'Élée. Bien qu'il défende une vision de la matière qui n'est pas divisible à l'infini<sup>15</sup>, il était avant tout issu du monisme d'Élée. Le monisme, il convient de le rappeler, n'incluait pas la notion de corpuscule indestructible dans sa théorie physique. Cette perception de la matière non divisible à l'infini revient à en faire une matière corpusculaire : une matière discontinue composée d'éléments indivisibles. Il existerait certains points communs entre les corpuscules des Éléates et les atomes de Leucippe, notamment sur la similarité des membres à l'Un<sup>16</sup>, c'est-à-dire à l'élément qu'ils composent. Pour les derniers monistes comme Mélissos, s'il existe une pluralité, la matière composant le corps principal doit être semblable à celui-ci. En résumé, tous les éléments composant un corps sont semblables à ce corps dans leur essence. Cette conception crée une unité entre les éléments entrant dans la composition des corps et les corps eux-mêmes. Cela se rapprochait de la vision atomiste qui accepte la pluralité, mais les particules composant le corps sont semblables entre elles. Leucippe a même été plus loin en attribuant à ses atomes certaines des propriétés que Mélissos estime provenir de l'unité et de l'être comme : la plénitude totale, l'absence de changement interne et l'impassibilité. Il est cependant certain que Zénon n'était pas un atomiste, même si certaines de ses idées furent reprises par Leucippe. De plus, ses paradoxes, même si l'argumentation y est déficiente, suffisent à plonger ses détracteurs dans la confusion la plus totale, si bien qu'ils ne s'entendent même pas sur leurs lacunes<sup>17</sup>. Donc, bien qu'il n'ait pas été lui-même un atomiste, Zénon fournit des arguments notables à ceux-ci.

---

<sup>15</sup> Aristote, *Phys. Z 2*, 233a21.

<sup>16</sup> Geoffrey Stephen Kirk, John Earle Raven, Malcolm Schoffield, *op. cit.*, p. 440.

<sup>17</sup> Jonathan Barnes, *The Presocratic Philosophers I*, London : Routledge and Paul, p. 244.



## 2.2 Émergence de la théorie atomique et affirmation du vide

### 2.1.1 Les atomistes

Comme il a été énoncé plus haut, le vide, selon les atomistes, est un pré-requis essentiel à la conception corpusculaire de la matière. Suivant cette idée, les atomistes ont été les principaux défenseurs de l'existence du vide dans l'Antiquité et ont intégré ce concept dans leur conception de la matière tout en le défendant vis-à-vis de leurs opposants. Bien que les atomistes aient été nombreux, il sera davantage question ici de Leucippe et de Démocrite qui se sont plus attardés à la physique en tant que telle. Épicure, quant à lui, s'est plus intéressé à faire de cette théorie un mode de vie, un peu à l'image des pythagoriciens<sup>18</sup>. Cet aspect de l'atomisme sera développé dans la partie traitant de l'évolution de la théorie dans la Grèce tardive et à Rome.

Afin de comprendre l'importance que Leucippe et Démocrite ont eue dans le débat concernant l'existence du vide, il est essentiel de voir les fondements de leur théorie. Tel que mentionné plus haut, le monisme, peu avant l'apparition de la théorie atomiste, est dans une impasse. En réponse à cela, une première forme de pluralisme, sous la forme de la théorie des quatre éléments, fit son apparition, mais des problèmes survinrent très rapidement dans cette première version du pluralisme et Anaxagore l'amena à sa « conclusion logique »<sup>19</sup>, au point où il n'était plus possible de continuer à défendre ce pluralisme sans porter atteinte grave à la logique et à la métaphysique en place. Même Aristote, qui a défendu sa version de la théorie des quatre éléments, a critiqué cette forme primitive de cette conception de la matière<sup>20</sup>. Celui-ci critique aussi, dans ce passage, où il argumente pourquoi le vide est impossible et en quoi

<sup>18</sup> Cyril Bailey, *op. cit.*, p.4.

<sup>19</sup> Samuel Sambursky, *The Physical World of the Greeks*, Princeton : Princeton University Press, 1987, p.196.

<sup>20</sup> Aristote, *La physique*, VI, 213a22.

ceux qui ont tenté d'expliquer cette impossibilité ont échoué, le fait qu'Anaxagore ne s'attaque pas à l'essence du problème quant au vide. En ne palliant pas complètement aux problèmes de la théorie précédente et aussi en ne se posant pas en tant que substitut crédible à une théorie concurrente, celle des atomes, la théorie des quatre éléments n'a pas réussi à s'établir en tant que remplaçante unique du monisme. C'est aussi dans ce contexte que Leucippe a voulu créer une vision de la matière qui concilierait les deux visions précédentes<sup>21</sup>.

De Leucippe à proprement parler, il n'est pas possible de dire grand-chose. Comme il ne reste aucun fragment provenant directement de lui, des doutes persistent sur la réalité historique du personnage. De plus, Démocrite avait une personnalité forte qui laissait peu de place aux idées de son prédécesseur<sup>22</sup>, tendance amplifiée par la perte complète des œuvres de Leucippe. Cette particularité n'aide pas à faire la part des choses entre ces deux philosophes. Il est d'usage de le considérer comme un personnage historique à part entière vu les nombreuses références qui sont faites à son endroit, notamment par Aristote, Diogène et Théophraste. Selon Diogène, il était un disciple de Zénon<sup>23</sup>, ce qui pourrait expliquer son utilisation des paradoxes dans la construction de son école de pensée. Cependant, comme aucun autre philosophe ancien n'a mentionné ce détail, il n'est pas unanimement accepté par les érudits contemporains<sup>24</sup>.

Le fait qu'il soit le premier des atomistes connu ne permet pas d'établir qu'il jeta les bases théoriques de la pensée atomique. Strabon veut que la théorie atomique soit issue d'un philosophe phénicien du nom de Mochus qui aurait vécu à une époque antérieure à la guerre de Troie<sup>25</sup>. Ceci le renvoie donc à une époque mythique, la

---

<sup>21</sup> Cyril Bailey, *op. cit.*, p. 69.

<sup>22</sup> Luciano de Crescenzo, *op. cit.*, p. 196.

<sup>23</sup> Diogène Laërce, IX, 30.

<sup>24</sup> Geoffrey Stephen Kirk, John Earle Raven, Malcolm Schofield, *op. cit.*, p. 434.

<sup>25</sup> Strabon, XVI, 2, 24.

guerre de Troie marquant chez les Anciens le début de « l'Histoire ». Leucippe aurait lui-même appartenu à l'école issue de Mochus<sup>26</sup>, mais ces affirmations relèvent probablement plus du mythe que de l'histoire. Elles seront d'ailleurs rediscutées plus en détail dans la section sur les influences externes au débat. Outre ce détail, Aristote décrit sommairement la vision de la matière défendue par Leucippe. Il explique que la théorie atomique, à ses débuts, concevait la matière comme étant composée d'une infinité de particules indivisibles se mouvant dans le vide les séparant. En se rassemblant, elles causent la génération et en se séparant, la destruction<sup>27</sup>. Tout cela évolue dans un univers infini<sup>28</sup>, en accord avec la tradition moniste de Mélissos.

Cet univers infini est un des principaux points de litige, notamment avec la théorie aristotélicienne. En effet, chez Aristote, l'univers est limité et ceinturé par la sphère étoilée. Cette limite de l'univers est essentielle dans la vision aristotélicienne puisque les corps sont composés de matière pleine, principalement la Quintessence, ce cinquième élément présent seulement dans le monde supralunaire et qui lui donne son caractère parfait et immuable, tout en inculquant les mouvements aux différentes sphères (planètes principalement). Et comme la matière n'est pas illimitée chez Aristote, puisqu'une quantité infinie de matière signifierait un mouvement impossible, l'univers ne peut pas, par conséquent, être illimité. La théorie atomique incluant le vide entre les particules permet d'étendre la superficie de l'univers puisque la quantité de matière n'est plus un obstacle. Pour le reste de la théorie, il est difficile de faire la démarcation entre Démocrite et Leucippe et même les auteurs anciens ne la font pas<sup>29</sup>.

Cela amène au second penseur important de la vision atomique et probablement le plus important : Démocrite. Contrairement à Leucippe, aucun doute

<sup>26</sup> Cyril Bailey, *op. cit.*, p. 64.

<sup>27</sup> Aristote, *De gen. et corr.*, A 8, 325a2.

<sup>28</sup> *Ibid.*

<sup>29</sup> Geoffrey Stephen Kirk, John Earle Raven, Malcolm Schoffield, *op. cit.*, p. 435.

ne peut subsister sur le fait qu'il ait bel et bien existé. Les sources anciennes le concernant sont nombreuses et issues de plusieurs auteurs différents. Il est décrit comme l'un des enfants d'une famille assez aisée de Milet. Il aurait renoncé à son héritage familial immobilier pour n'accepter que la part en argent afin de voyager et de rencontrer les plus grands philosophes de son temps<sup>30</sup>. Tel que mentionné plus haut, vu le caractère dominant de Démocrite, il est difficile de séparer ses écrits de ceux de Leucippe. Bien que la tradition veuille que le *Grand système du monde* lui soit attribué, certains émettent des doutes sur ce point et pensent plutôt que ce livre serait l'œuvre de Leucippe<sup>31</sup>.

Quoi qu'il en soit, ces deux philosophes sont ceux qui utilisèrent le vide comme concept central de leur théorie de la matière. L'un des buts principaux des atomistes, si l'on en croit Aristote, était de réconcilier la métaphysique éléate avec la perception des sens<sup>32</sup>. Certains éléates croyaient que « ce qui est doit nécessairement être un et immobile »<sup>33</sup>. Si l'on en croit la théorie atomiste, les éléments composant l'univers doivent être séparés par le vide, ce qui permet la pluralité et le mouvement. Or, un univers composé d'un seul élément est, selon leur jugement, nécessairement statique<sup>34</sup>. Pour permettre le mouvement perceptible par les sens, selon les atomistes, les éléments composant l'univers doivent être multiples et séparés par le vide. Ce vide est ce qui sépare les éléments indivisibles de la matière. Ladite matière varie dans sa nature par la forme, l'arrangement et la position des particules<sup>35</sup>. Cependant ces atomes sont si minuscules qu'ils échappent à la perception de l'œil humain et ce n'est que leur agrégation qui les rend perceptibles aux sens<sup>36</sup>. Bien que ces atomes soient entourés du vide, qui permet la divisibilité de la matière, ils en sont exempts

<sup>30</sup> Luciano de Crescenzo, *op. cit.*, p. 198-200.

<sup>31</sup> Geoffrey Stephen Kirk, John Earle Raven, Malcolm Schoffield, *op. cit.*, p. 436.

<sup>32</sup> Aristote, *De gen. et corr.*, A8, 325a2.

<sup>33</sup> *Ibid.*

<sup>34</sup> *Ibid.*

<sup>35</sup> Aristote, *Met.*, A 4, 985b4.

<sup>36</sup> Aristote, *Sur Démocrite ap. Simplicius de caelo* 295, 1.

dans leur constitution interne et sont, par le fait même, indivisibles et « impassibles à cause de leur masse compacte »<sup>37</sup>.

Selon Leucippe, il était important de réconcilier la métaphysique éléate avec la perception des sens sur les aspects concernant la possibilité de mouvement et la pluralité, qu'il considérait comme « les deux caractères essentiels de l'expérience sensorielle [...] fiable »<sup>38</sup>. Cela évitait de tomber dans le même piège qu'Empédocle dans sa théorie sur les pores du corps où il présuppose l'existence du vide tout en le niant explicitement<sup>39</sup>. Pour déterminer que ces deux expériences sensorielles sont fiables, les atomistes se basaient sur les arguments de Mélissos qui attaquait le sens commun et énumérait les critères à remplir pour qu'une pluralité soit possible<sup>40</sup>. Selon Mélissos, pour qu'une pluralité puisse exister, les éléments la composant doivent être de la même nature que l'« un »<sup>41</sup>, c'est-à-dire l'objet, soit immuables, éternels et indestructibles. C'est à ces conditions que répondent les atomes de Leucippe et Démocrite. En leur donnant une nature semblable à l'« un » de Mélissos, ils permettent une pluralité dans l'univers, ce que les sens tendent à confirmer.

L'autre caractère de l'expérience sensorielle fiable selon les atomistes est le mouvement. En se basant sur la métaphysique éléate, ils soulèvent que le mouvement n'est possible que si la matière est divisée par du vide séparant des éléments indivisibles. Selon Furley, bien que Zénon ait été le défenseur d'un univers corpusculaire, il n'admettait pas pour autant l'existence du vide dans la composition élémentaire de la matière<sup>42</sup>. L'Univers de Zénon était plein, mais il n'était pas divisible n'importe où. Cette conception de la matière comportait cependant de

---

<sup>37</sup> Simplicius, *De caelo* 242, 18.

<sup>38</sup> Geoffrey Stephen Kirk, John Earle Raven, Malcolm Schoffield, *op. cit.*, p. 439.

<sup>39</sup> Aristote, *De gen. et corr.*, A8, 325b1.

<sup>40</sup> Fr. 8, Simplicius *de caelo* 558, 21.

<sup>41</sup> *Ibid.*

<sup>42</sup> David J. Furley, *Two Studies in the Greek Atomists*, Princeton, Princeton University Press, 1967, p. 80.

nombreuses erreurs sur le plan méthodologique que les Anciens comprirent rapidement<sup>43</sup>. Pour les atomistes, les atomes viennent pallier à ce problème parce qu'ils permettent le vide entre des corpuscules, réglant par le fait même le problème lié à la division de l'univers.

Comme les conséquences logiques de la métaphysique éléate, principalement celle de Mélissos et de Parménide, rendaient pratiquement nécessaire l'existence du vide, il est normal pour les atomistes de se servir de ladite métaphysique comme fondement de leur théorie. De plus, comme le fait remarquer Bailey : « Leucippe, avec l'humilité d'un pionnier, se voyait comme un médiateur entre les théories rivales de ses prédécesseurs... »<sup>44</sup>. Leucippe voulait donc, à en croire les propos de Bailey, cibler les lacunes des théories qui précédaient la sienne et tenter d'y répondre. Dans le cas de la métaphysique éléate, il s'agissait de la réconcilier avec la perception des sens, même s'il faut se méfier de cette perception la plupart du temps. La théorie moniste, quant à elle, était déjà agonisante et il était logiquement impossible de la sauver. Certains penseurs anciens, comme Aristote, considéraient cependant la théorie atomique comme une forme de monisme. Il est difficile de confirmer l'affirmation de Bailey, mais il faut admettre que la théorie atomiste sert de joint entre les théories pluraliste et moniste. D'un côté, toute la matière repose sur une seule forme d'éléments que sont les atomes. De l'autre côté, les atomes varient dans leur forme et leur agencement pour former une pluralité indéniable. Il est cependant normal que l'atomisme ait été construit surtout comme une réponse au monisme qui constituait la conception physique la plus répandue à l'époque.

Outre cela, plusieurs points communs rapprochent l'atomisme du monisme. Le principal est probablement leur bagage méthodologique commun. L'atomisme,

---

<sup>43</sup> Pour une description exhaustive de la conception de la matière par Zénon ainsi que de ses lacunes méthodologiques, voir David J. Furley, *op. cit.*, pp. 63-78.

<sup>44</sup> Cyril Bailey, *op. cit.*, p. 2.

comme il a été mentionné plus haut, a beaucoup utilisé les éléments des autres théories, ce qui a permis aux atomistes de se construire à partir de l'héritage méthodologique des monistes. Il est entendu par héritage méthodologique, ici, les fondements théoriques ainsi que les schémas cognitifs et déductifs utilisés pour appuyer la théorie. Effectivement, les atomistes se sont beaucoup inspirés des travaux de Parménide et de Mélissos dans leur démarche qui incluait le vide dans la conception physique du monde. Ces derniers ayant reconnu que le vide pouvait répondre à certains problèmes soulevés par la conception moniste, il était facile pour Leucippe de partir de cette observation pour construire sa théorie atomique.

En plus de la métaphysique éléate, les atomistes pouvaient s'appuyer sur les expériences sur les clepsydres qui posaient un problème à la communauté philosophique de l'époque. Après qu'Empédocle eut séparé la vapeur de l'air, les philosophes anciens tentèrent différentes explications de l'arrêt de l'écoulement de l'eau si l'on obstruait l'orifice du haut d'une clepsydre. Ceux qui rejetaient l'existence du vide se servaient d'expérimentations sur des outres pour démontrer la matérialité de l'air<sup>45</sup>. Selon ce qu'écrit Aristote, Anaxagore montrait des outres se déformer lorsqu'on tentait d'en enlever l'air, ce qui prouvait sa matérialité et cela aurait suffi à Anaxagore pour nier l'existence du vide<sup>46</sup> puisque la matérialité de l'air ne permettait pas l'existence du vide. Aristote n'est pas d'accord avec ces arguments, mais sa position sera expliquée un peu plus bas. Du côté atomiste, le type d'expérimentations retenues pour prouver leur théorie différait de celle des défenseurs de la théorie des quatre éléments. Pour les atomistes, comme les particules étaient séparées par du vide, cela permettait à d'autres atomes de se glisser entre ceux déjà présents. Le meilleur moyen qu'ils ont trouvé pour illustrer cela a été de mélanger certaines substances à l'eau. En effet, en ajoutant du sel à l'eau, le volume initial de l'eau demeure inchangé. Le même processus se répétait pour la cendre

---

<sup>45</sup> Aristote, *La physique*, IV-6.

<sup>46</sup> *Ibid.*

ajoutée à l'eau<sup>47</sup>. Ces démonstrations avaient pour but de prouver que, si la matière était pleine, peu importe la matière ajoutée à l'eau, le volume changerait, mais comme le volume d'eau, dans certains cas, restait inchangé, il devait, selon les atomistes, y avoir de l'espace vide quelque part.

En somme, les atomistes, principalement Leucippe et Démocrite, établirent le vide comme un fondement de leur perception de l'univers. Leur conception corpusculaire de la matière nécessitait une substance séparant chaque atome, rôle qu'ils accordèrent au vide. En opposition avec un des principes fondamentaux de la théorie moniste, les atomistes élaborèrent donc un univers discontinu, selon les principes établis par Mélissos et Parménide. Cet univers discontinu a eu pour effet, selon les atomistes, de réconcilier la métaphysique éléate avec la perception sensorielle fiable. Cela rend possible la pluralité et le mouvement qui étaient impossibles dans un univers plein. En plus de la perception des sens, les atomistes s'appuyaient aussi sur une forme rudimentaire d'expérimentation pour démontrer l'existence du vide. Toutefois leur conception de l'univers n'est pas la seule qui soit apparue à cette époque et d'autres théories concurrentes, qui nient l'existence du vide, sont apparues rapidement dans la pensée rationnelle grecque.

### 2.2.2 Les pythagoriciens

Un autre courant, le pythagorisme, incluait le vide dans sa théorie de la matière. Selon Aristote, les pythagoriciens croyaient que le vide entraînait dans la respiration de l'univers, au même titre que le souffle<sup>48</sup>. Le vide avait pour fonction de séparer les unités présentes dans l'univers afin de les isoler les unes des autres<sup>49</sup>,

---

<sup>47</sup> *Ibid.*

<sup>48</sup> Aristote, *La physique*, VI, 213b 22-7.

<sup>49</sup> *Ibid.*



permettant ainsi le pluralisme. Il est toutefois à noter une différence fondamentale entre les atomistes et les pythagoriciens. En effet, la matière, selon les pythagoriciens, se compose d'éléments complets séparés par le vide. Dans ce cas, ce ne sont pas les particules séparant les objets qui sont séparées par du vide, mais les objets eux-mêmes. Une chaise vue par les atomistes est composée d'une quantité presque infinie de particules séparées entre elles par du vide. Pour les pythagoriciens, cette même chaise est un objet en soi et est pleine, mais elle est séparée de son environnement (sol, air, etc.) par du vide. Ces deux perceptions de la matière étaient donc similaires sur certains aspects et faisaient place au vide, mais leurs bases différaient beaucoup. Les atomistes, eux, imaginaient la matière comme étant composée de petites particules séparées entre elles par le vide, alors que les objets étaient pleins et entiers pour les pythagoriciens. Cependant, même si les opinions divergent entre atomistes et pythagoriciens sur les objets que doit séparer le vide, celui-ci a en somme la même fonction dans les deux philosophies : il doit permettre la séparation des unités afin de permettre la pluralité<sup>50</sup>. Outre la délimitation des objets contenus dans l'univers, le vide avait aussi pour but, dans la philosophie pythagoricienne, de déterminer la place de chaque chose. Comme il a été mentionné plus haut, la théorie moniste rencontrait de nombreux problèmes quant à la localisation spatiale des objets et au mouvement en général. Les pythagoriciens ont voulu résoudre ces problèmes dans l'argumentation moniste grâce au vide inclus dans leur philosophie, mais à un degré moins grand que les atomistes. Toutefois, les pythagoriciens n'étaient évidemment pas en complète rupture avec le monisme. Certains érudits avancent la possibilité que le concept de respiration des pythagoriciens soit un héritage des monistes d'Ionie qu'étaient Anaximandre et Anaximène<sup>51</sup>.

<sup>50</sup> Stobée, *Anthologie* I, 18, 1c (citant Aristote ; DK 58 B 30).

<sup>51</sup> C. Kahn, « Pythagorean philosophy before Plato », dans Alexander P. Mourelatos (ed.), *The Pre-Socratics*, Garden City : Anchor Press, 1974, pp. 183-184.

### 2.3 Les principaux opposants à l'existence du vide

La forme grecque la plus ancienne et connue de cosmologie et de conception de la matière est issue de l'Ionie et aurait été élaborée par Thalès de Milet<sup>52</sup>. Cette théorie, dite moniste, voulait que la matière ne soit constituée que d'un élément de base ayant engendré toutes les substances de la matière<sup>53</sup>. À travers les différents philosophes ayant soutenu la théorie moniste, plusieurs perspectives furent utilisées pour expliquer les diverses substances de la matière.

#### 2.3.1 Les monistes

Thalès de Milet fut le premier penseur grec à séparer la nature de l'influence divine<sup>54</sup>. Il a aussi été le premier de la lignée des penseurs ioniens qui a aussi compté Anaximandre et Anaximène. Thalès a décrit en effet la Terre comme étant une sorte de disque plat flottant sur l'eau. Or selon Farrington, l'importance de l'eau dans le modèle de Thalès est directement héritée des Mésopotamiens qui pensaient qu'il y avait trop d'eau sur terre<sup>55</sup>. Cette pensée venait surtout de la présence de deux fleuves salés entourant la région, inondant les villes sans prévenir et mettant en péril la fertilité des sols. Pour les Mésopotamiens, l'eau était un danger redoutable et cela les poussait à croire que l'eau était trop présente dans le monde. Cependant cette omniprésence de l'eau apparaît aussi chez d'autres auteurs plus tardifs, comme Aristote, qui y voyaient une influence de l'océan primordial de la mythologie grecque et aussi une conséquence de l'observation que l'eau est, tout simplement,

---

<sup>52</sup> Aristote, *Met.*, A3, 983b6.

<sup>53</sup> *Ibid.*

<sup>54</sup> Yves Gingras, Peter Keating et Camille Limoges, *Du scribe au savant : les porteurs du savoir de l'Antiquité à la révolution industrielle*, Montréal : Les éditions du Boréal, 1999, p. 46.

<sup>55</sup> Benjamin Farrington, *op. cit.*, p. 33.

pratiquement partout<sup>56</sup>. Toutefois, c'est avec Thalès qu'est apparu le premier modèle astronomique qui sépare les phénomènes naturels de l'influence des dieux. Par exemple, il expliquait que les tremblements de terre étaient causés par des vagues secouant le disque plat. L'eau est aussi présente au-dessus de ce disque et lorsqu'elle tombe, elle provoque la pluie. Les astres, quant à eux, sont le résultat de vapeurs chaudes incandescentes « qui naviguent au-dessus de nos têtes sur le firmament liquide, et autour de nous sur la mer où flotte la terre, vers des points déterminés où ces astres se lèvent à l'Est »<sup>57</sup>.

Le plan de l'Univers d'Anaximandre est demeuré dans la lignée des philosophes milésiens. Ainsi, il a remplacé l'eau, élément fondamental de la théorie de Thalès, par l'« Illimité » qui pouvait « prendre des formes diverses et même opposées, comme le feu et l'eau, alors que Thalès, en ne postulant que l'existence de l'eau, ne pouvait expliquer celle du feu »<sup>58</sup>. Ainsi, la Terre flotte dans cet Illimité à distance égale de tout. Autour de cette terre, des anneaux de feu sont entourés de brouillard, ce qui les rend invisibles, et laissent voir les astres, mais il arrive que certains de ces anneaux s'obstruent : ce sont les éclipses. Il est ainsi resté dans la tradition de Thalès de Milet, son maître, en cherchant la prédominance d'un élément, non concret cette fois, dans l'univers.

Anaximène est le dernier philosophe de l'École de Milet. Comme ses prédécesseurs, il a continué à chercher un élément fondamental en émettant une nouvelle théorie du monde pour répondre aux problèmes ignorés par le modèle d'Anaximandre. Mais faisant cela, il est retourné en quelque sorte à la théorie de Thalès, à savoir la prédominance d'un élément particulier et concret<sup>59</sup>, plutôt que d'un élément plutôt abstrait comme dans le modèle d'Anaximandre. Chez

<sup>56</sup> Samuel Sambursky, *op. cit.*, p. 6.

<sup>57</sup> Benjamin Farrington, *op. cit.*, p. 34.

<sup>58</sup> Yves Gingras *et al.*, *op. cit.*, p. 48

<sup>59</sup> Samuel Sambursky, *op. cit.*, p. 9.

Anaximène, qui ne semblait pas remettre en cause le modèle d'Anaximandre, l'élément primordial est la vapeur. À cette époque, aucune distinction n'était faite entre l'air, la vapeur, le souffle ou le vent. Donc, selon Anaximène, l'eau et la terre sont des formes condensées de la vapeur alors que le feu en est une forme raréfiée<sup>60</sup>. C'est aussi sur l'air que flotte la Terre représentée par un disque plat. De plus, il a plus clairement expliqué les changements de l'« Illimité » que ne le faisait Anaximandre en introduisant « une semence se séparant de l'Illimité »<sup>61</sup>. Les penseurs de l'École de Milet effectuaient, en quelque sorte, la synthèse des observations mésopotamiennes grâce aux contacts privilégiés qu'ils ont entretenus avec l'empire perse. Toutefois, même s'ils ont séparé la nature du divin, ces philosophes sont restés attachés à une substance primordiale qui est à la source de toutes les autres et cela leur a été reproché par leurs successeurs.

Le dernier philosophe de la lignée des monistes est Héraclite. Bien que sa pensée soit considérée comme obscure par plusieurs anciens, certains points permettent de dégager une ligne maîtresse dans sa conception de la matière. Tout d'abord, il convient de souligner que, contrairement aux monistes le précédant, Héraclite ne plaçait pas un élément comme étant à la base de toutes les formes de la matière. Le feu représentait « la forme archétype de la matière »<sup>62</sup>, mais il ne représentait pas l'élément duquel toute la matière était issue. Selon Héraclite, la matière se décline à partir du feu, bien que l'eau et la terre soient aussi des éléments importants, et ce processus a toujours existé et existera toujours. De ce fait, le feu peut se changer en tout autre substance et les autres substances peuvent se transformer en feu<sup>63</sup>. Il explique les transformations de la matière par des flux entre

<sup>60</sup> Yves Gingras *et al.*, *op. cit.*, p. 48.

<sup>61</sup> Geoffrey E. R. Lloyd, *Une histoire de la science grecque*, Paris : Éditions La Découverte, 1990, p. 38.

<sup>62</sup> Geoffrey Stephen Kirk, John Earle Raven, Malcolm Schoffield, *op. cit.*, p. 211.

<sup>63</sup> Plutarque, Fr. 90, *de E.* 8, 388D.

les différentes phases de celle-ci. Le tout est régulé par la foudre qui « gouverne toutes choses »<sup>64</sup>.

Comme il est possible de le remarquer, les premiers monistes n'avaient pas de position sur le vide en tant que tel. La notion de vide physique n'est problématisée que plus tard par les philosophes de la génération de Parménide, Mélissos, Empédocle et Leucippe. Cependant, comme ils concevaient les différentes formes de la matière comme étant issues d'un élément originel, il est très peu probable que le vide ait eu une place dans leur modèle théorique. Ce principe sous-entend une omniprésence d'un élément qui doit être disponible pour se métamorphoser en un autre à tout moment et à tout endroit de l'univers. Dans ces circonstances, la pluralité n'est pas possible, comme l'ont expliqué Mélissos et Parménide. Le monisme atteignait donc la limite de ses possibilités théoriques.

En forçant la théorie à aller contre les observations effectuées, le monisme commençait son déclin et poussait d'autres philosophes à trouver des modèles alternatifs pour expliquer la composition de la matière. Deux de ces modèles se sont démarqués. L'atomisme, décrit plus haut et la théorie des quatre éléments qui préconisait plutôt un mélange des quatre éléments dans un univers plein.

### 2.3.2 Les défenseurs de la théorie des quatre éléments

Le principe de base du pluralisme est la reconnaissance de la pluralité dans la composition de la matière. Ceci constitue la pierre angulaire de l'opposition entre le monisme et le pluralisme. Selon les pluralistes, la matière ne peut être entièrement dérivée d'un seul élément de base qui se métamorphose à souhait dans les différentes

---

<sup>64</sup> Hippolyte, Fr. 64, *Ref.* IX, 10, 6.

substances de la matière. Les deux philosophies restent cependant semblables sur plusieurs points, ce qui rend parfois difficile de séparer distinctement les monistes des pluralistes. Les derniers penseurs monistes ont accepté la pluralité comme étant possible tout en demeurant dans la lignée moniste. Parménide et Mélissos sont les deux principaux personnages illustrant ce changement chez les derniers monistes. Zénon était aussi un défenseur de la pluralité<sup>65</sup>, Empédocle est cependant le premier pluraliste généralement reconnu.

Selon la théorie élaborée par celui-ci, la matière est composée de quatre éléments (air, terre, eau et feu) qui se mélangent en différentes proportions pour former toutes les déclinaisons de la matière. Ce faisant, Empédocle est le premier qui distingua la matière de la force<sup>66</sup>, alors que les monistes ne croyaient qu'en un changement de phase d'un seul élément primordial. Dans sa conception de la matière, les quatre éléments sont considérés comme égaux et obéissant à deux forces gérant leurs interactions : l'Amour et la Répulsion<sup>67</sup>. Ces forces sont considérées en tant que « quantités physiques prolongées dans l'espace, mais distinctes des quatre éléments »<sup>68</sup>. Lesdites forces agissent donc en alternance afin de construire ou de détruire des composés, ce qui cause donc, selon Kirk *et al.*, une alternance continuelle entre unité et pluralité dans la matière<sup>69</sup>.

En ce qui concerne le déni du vide par Empédocle, Aristote ne donne pas d'indications sur les arguments de celui-ci ou sur ceux d'Anaxagore. En fait, il reproche même aux pluralistes de ne pas apporter d'arguments contre l'existence du vide<sup>70</sup>. Selon lui, ils ne font que prouver que l'air a un poids, mais ils ne font rien pour démontrer que le vide n'existe pas. De plus, leurs expérimentations ne semblent

<sup>65</sup> Simplicius, Fr. 1 et 2, *In Phys.*, 139, 9 et 140, 34.

<sup>66</sup> Samuel Sambursky, *op. cit.*, p. 16.

<sup>67</sup> Simplicius, Fr. 17, 1-13, *In Phys.*, 158, 1.

<sup>68</sup> Samuel Sambursky, *op. cit.*, p. 19.

<sup>69</sup> Geoffrey Stephen Kirk, John Earle Raven, Malcolm Schoffield, *op. cit.*, p. 309.

<sup>70</sup> Aristote, *La physique*, IV-6.

pas convaincre Aristote, car celui-ci ne se fiait guère aux sens et à l'expérimentation pour dégager la connaissance ; il préférerait la connaissance issue du travail de l'esprit à celle provenant de basses besognes. Cela peut d'ailleurs se sentir dans le passage de la *Physique* où il décrit le vide<sup>71</sup>. On sent très bien dans ce passage, lorsqu'il décrit les expérimentations d'Anaxagore, que celles-ci n'aident en rien à prouver l'argument d'Anaxagore : « Il ne faut donc pas montrer que l'air est quelque chose, mais qu'il n'y a pas d'étendue différente des corps, ni séparée ni étant en acte, qui divise tout le corps de telle façon qu'il ne soit pas continu... »<sup>72</sup>.

Ainsi, les pluralistes ont tenté de répondre aux problèmes rencontrés par les monistes en changeant la structure de la matière et en modifiant une partie de la métaphysique éléate pour l'adapter à leur théorie. Cependant le pluralisme tel que l'entendent Anaxagore et Empédocle atteint vite ses limites. D'autant plus que, selon Aristote, ils n'ont en rien réfuté les arguments de leurs opposants et n'ont pas démontré l'inexistence du vide.

### 2.3.3 Aristote

Le dernier opposant au vide dont il sera question dans cette section est probablement l'un des philosophes les plus importants de l'Antiquité. Il a aussi été l'un des plus fervents opposants au vide dans la matière et sa pensée est demeurée dominante sur ce sujet jusqu'au début de l'ère moderne. Mais, bien sûr, Aristote ne s'en est pas pris exclusivement à l'existence du vide. Son œuvre couvre à peu près tous les champs de la connaissance de son époque. Il faut cependant comprendre qu'Aristote ne s'en est pas pris au vide seulement pour s'opposer aux atomistes, il

---

<sup>71</sup> *Ibid.*

<sup>72</sup> *Ibid.*, trad. A. Stevens, Paris : Librairie Philosophique J. VRIN, 1999.



tenait tout d'abord à établir des concepts physiques, concepts dans lesquels le vide ne pouvait pas s'insérer.

Aristote définit la place d'un corps comme étant sa « frontière » (ce qui le délimite dans son pourtour). Ce choix s'est fait en rejetant trois autres définitions possibles : la place en tant que profil ou forme (son allure extérieure), en tant que matière d'un corps (ce qui le compose) ou encore en tant que « l'extension entre les surfaces limitrophes d'un corps »<sup>73</sup> (l'espace allant jusqu'à la surface de l'objet voisin). De plus, Aristote choisit de définir le vide comme étant un espace sans corps<sup>74</sup>, ce qui en fait une entité spatiale en soi. Or cette entité ne peut rien contenir si elle est constituée de vide, donc une entité ne contenant rien n'existe pas, selon lui. Cette différence de perception est importante lorsqu'on la compare avec la conception atomiste. En effet, chez les atomistes, le vide isole les particules de la matière, mais ne les empêche pas de former un corps matériel composé d'un grand nombre d'atomes. À l'inverse, Aristote considère une entité comme étant pleine et n'étant séparée d'une autre que par sa frontière. Or, comme un corps doit contenir de la matière, un corps contenant du vide ne peut exister dans la physique aristotélicienne.

De plus, Aristote soutient que deux corps ne peuvent occuper la même place au même moment. Cela se situe dans la suite logique du vide en tant que corps en soi. Pour illustrer cette idée, Aristote proposa l'analogie du bloc de bois. Selon lui, un cube de bois plongé dans l'eau déplacera une quantité d'eau égale à son volume puisque l'eau ne peut pénétrer dans le bois et doit donc se déplacer pour lui donner une place. Ce même phénomène est aussi vrai dans l'air bien « qu'il échappe à nos sens »<sup>75</sup>. Or cela ne peut arriver dans le vide puisque le bloc de bois n'aurait rien à

---

<sup>73</sup> Edward Grant, *Much Ado About Nothing: Theories of Space and Vacuum from the Middle Ages to the Scientific Revolution*, Cambridge : Cambridge University Press, p. 5.

<sup>74</sup> Aristote, *La physique*, IV-1.

<sup>75</sup> Aristote, *La physique*, IV-12.



déplacer et se trouverait à occuper la même place qu'un autre corps, vide celui-là<sup>76</sup>. Et si deux corps peuvent occuper la même place au même moment, alors Aristote se demande pourquoi il ne serait pas possible que plus de corps puissent occuper la même place au même moment<sup>77</sup>. Grant considère que le vide chez Aristote est donc inutile dans cet exemple précis et que, par extrapolation, si « un espace vide est superflu parce qu'il est impossible de le distinguer des dimensions du corps qui l'occupe, alors plusieurs de ces espaces pourraient coïncider simultanément, ce qui est techniquement absurde »<sup>78</sup>.

Avec ces arguments, Aristote prouvait que son système physique ne pouvait accepter l'existence du vide. Selon Grant, cela constitue la partie de son argumentation la plus « efficace » contre le vide<sup>79</sup>. Cependant Aristote n'en resta pas là. Comme les atomistes et certains philosophes éléates avaient démontré que le mouvement n'est possible que dans un système incluant le vide, Aristote devait démontrer que sa vision de la physique permettait le mouvement dans un environnement plein. Pour ce faire il rappela qu'il n'existe que deux types de mouvement : le mouvement naturel et le mouvement violent. Le mouvement naturel est celui qui pousse les éléments de base vers leur place naturelle : « le feu en haut, la terre vers le bas et vers le centre »<sup>80</sup>, alors que le mouvement violent agit lorsqu'une force l'extirpe de sa place naturelle. Ainsi un objet lancé, comme une flèche ou un javelot, subira l'influence du mouvement violent tant qu'il continuera à monter alors que le mouvement naturel le tirera vers le bas une fois que l'action de mouvement violent cessera, car cet objet ne peut subir l'action que d'une seule force à la fois.

---

<sup>76</sup> *Ibid.*

<sup>77</sup> *Ibid.*

<sup>78</sup> Edward Grant, *op. cit.*, p. 6.

<sup>79</sup> *Ibid.*

<sup>80</sup> Aristote, *La physique*, IV-11.

Le problème avec le vide dans la physique aristotélicienne est qu'il ne permet pas de différencier le haut du bas puisque le vide n'a pas de place naturelle et ne peut être entraîné ni vers le haut ni vers le bas, ce qui est impossible selon lui, car tout objet a une place naturelle vers le haut ou vers le bas et cherche constamment à regagner cette place naturelle. S'il est impossible de distinguer le haut du bas, il est impossible pour un objet de retrouver sa place naturelle, ce qui va à l'encontre de sa théorie physique. Ainsi, un corps évoluant dans le vide ne pourrait trouver sa place naturelle annihilant ainsi tout mouvement puisque les corps ne pourraient tendre à revenir à l'endroit où ils reposent naturellement, ni en être extirpés par un mouvement violent<sup>81</sup>. Aristote croyait aussi que le mouvement était continué par le déplacement du corps dans lequel se meut un objet<sup>82</sup>. Un javelot lancé dans l'air sera porté par l'air qui devra se déplacer pour laisser le passage au javelot. Ce déplacement de l'air donne aussi la trajectoire au javelot selon Aristote. Mais dans un milieu vide, il n'y a d'abord aucun déplacement pour porter le mouvement de l'objet et ensuite comme aucun déplacement ne peut inculquer de trajectoire à l'objet, celui-ci pourra se déplacer dans toutes les directions à la fois<sup>83</sup>.

Aristote a toutefois accepté de supposer que le mouvement soit possible dans le vide, mais il a expliqué les limites d'une telle supposition. Là encore, il se base sur les autres éléments de sa physique pour démontrer que le concept de mouvement dans le vide ne peut exister. S'il existe, les objets n'ont pas de lieu naturel, il n'existe aucune force pour les arrêter une fois qu'ils ont été mis en mouvement et ils poursuivront donc ce mouvement à l'infini<sup>84</sup>. Ils n'auront aucune raison d'arrêter à un endroit plutôt qu'à un autre non plus puisque le lieu naturel n'existe pas. Un autre problème lié au mouvement dans le vide, selon Aristote, concerne la résistance des matériaux. En effet, il dit dans la *Physique* qu'un corps ira plus ou moins vite selon

---

<sup>81</sup> *Ibid.*

<sup>82</sup> *Ibid.*

<sup>83</sup> *Ibid.*

<sup>84</sup> *Ibid.*

qu'il traverse un milieu plus ou « moins facile à diviser »<sup>85</sup>. La nature de l'objet se mouvant a aussi une influence sur la vitesse de celui-ci. Les explications d'Aristote à propos de ce phénomène amènent à croire qu'un corps se déplaçant dans le vide irait à une vitesse infinie. Pour appuyer cette thèse, Aristote définit un ratio pour chaque milieu traversé par un objet en mouvement<sup>86</sup>. Or « le rien n'a pas de proportion possible avec le nombre »<sup>87</sup> ce qui fait qu'un corps se mouvant dans le vide se trouverait à voyager « à une vitesse au-delà de toute proportion »<sup>88</sup>.

Le dernier argument d'Aristote pour totalement écarter la possibilité de mouvement dans un milieu vide est le problème du poids des corps. En effet, plus un corps est lourd, plus il aura de la facilité à passer outre la résistance offerte par un milieu et voyagera donc à une vitesse plus grande qu'un corps plus léger<sup>89</sup>. Comme le vide offre une résistance encore plus petite que l'air, pour ne pas dire nulle, il n'est pas possible d'expliquer pourquoi un corps aurait une vitesse plus grande qu'un autre en raison de sa masse<sup>90</sup>. Or, selon Aristote, cela défie les observations effectuées avec différents corps présents sur Terre. Pour Aristote, il est donc logique d'exclure le vide de la physique car la logique de ses choix va contre cette possibilité dans la matière.

En somme, Aristote est probablement l'opposant le plus farouche à l'existence du vide. Il ne resta pas en surface comme le firent les défenseurs de la théorie des quatre éléments pour prouver que le vide est impossible dans la matière. Contrairement à ceux-ci, il ne se contenta pas d'en rester à des expérimentations pour prouver que l'air avait un poids, mais il lança tout un cheminement logique et cognitif pour éliminer complètement la possibilité de vide dans sa physique. Il organisa toute sa pensée sur ce sujet autour de choix qui régissent l'organisation de la matière et il

---

<sup>85</sup> *Ibid.*

<sup>86</sup> *Ibid.*

<sup>87</sup> *Ibid.*, trad. A. Stevens, Paris : Librairie Philosophique J. VRIN, 1999

<sup>88</sup> Edward Grant, *op. cit.*, p. 7.

<sup>89</sup> *Ibid.*

<sup>90</sup> *Ibid.*

fit découler le reste à partir de ces choix. Cette façon de faire lui a permis de démontrer que le vide ne peut exister au plan matériel puisqu'il est immatériel et qu'il devrait contenir un autre corps qui occuperait la même place que le vide. Et cela signifierait que deux corps peuvent occuper la même place au même moment. Il a rejeté le vide une première fois. Ensuite il s'attaqua au principal argument des atomistes qui affirmaient que le mouvement n'est possible que dans un milieu discontinu où la matière est séparée par du vide. Aristote tenta alors de complètement détruire cet argument en prouvant que non seulement le mouvement est possible dans un milieu plein, mais qu'il est impossible dans un milieu vide. Ce faisant, il ferme donc toutes les portes à ses opposants et assure une base ferme à son modèle plein de matière, contenu dans un Univers fini.

## CHAPITRE 3

### LA STRUCTURE DU DÉBAT ET LES INFLUENCES EXTERNES

Maintenant que les principaux participants ainsi que leurs arguments ont été présentés, il est temps d'analyser ce débat en tant qu'entité à part entière. Il conviendrait de définir la nature du débat. Il a été décidé de prendre une approche basée sur la théorie de Kuhn des révolutions scientifiques et de nommer ce débat « crise de la connaissance ». Il sera aussi question des influences externes au débat qui ont orienté les différents points de vue décrits dans le chapitre précédent.

#### 3.1 Le débat en tant que « crise de la connaissance »

À présent que les différentes théories de la matière, populaires avant et pendant le Ve siècle av. J.-C, ont été exposées, une analyse plus en profondeur est de mise. Comme il a été mentionné à quelques reprises, une analyse respectant les fondements de la théorie de Thomas Kuhn est possible, mais elle nécessite d'abord quelques mises en garde. En effet, la théorie kuhnienne n'a pas été élaborée pour être appliquée à l'Antiquité, bien qu'il soit toutefois possible de se demander si certains aspects conviennent à la physique de l'époque. Dans ce cas précis, il s'agit de voir si une crise est possible en l'absence de tout paradigme largement partagé. Un paradigme étant, comme l'entend Kuhn, une appréhension du monde selon des concepts acceptés par une communauté d'intervenants. Suivant cette idée, il faudra

d'abord justifier le rejet du concept de paradigme chez les Anciens, au sens où Kuhn l'entend. Ensuite, il importe de voir sous quels aspects le remplacement du monisme par le pluralisme et l'atomisme peut être en relation avec la crise dont Kuhn traite et qui éclate lors d'un changement de paradigme, cela dans l'optique de comprendre un peu mieux la science antique et les processus qui y sont rattachés.

La théorie de Kuhn sur les changements de paradigmes dans la science se résume assez simplement. La science est normalement dans une situation de « science normale » pendant laquelle les scientifiques travaillent dans un paradigme commun et qui sert de base à la construction de la connaissance<sup>1</sup>. Cette science normale encadre la recherche scientifique par ses schémas théoriques, ses choix de problématiques, ses méthodologies et ses pratiques, posant les balises du travail scientifique. Cependant il arrive un temps où le paradigme ne permet plus de répondre à certains problèmes qui apparaissent dans la recherche scientifique. Ces problèmes sont les « anomalies » qui soulèvent des interrogations dans la communauté scientifique. Plusieurs tendront à ignorer ces anomalies et à poursuivre leurs recherches suivant la science normale, mais elles retiendront quand même l'attention de certains chercheurs qui tenteront de résoudre ces problèmes. Plus l'attention sera dirigée vers ces anomalies, plus leur importance grandira et plus la validité des paradigmes en place sera questionnée. Les scientifiques les plus seniors tendront à défendre le paradigme auquel ils ont consacré une bonne partie de leur vie. De l'autre côté, les jeunes scientifiques ont moins à mettre en jeu dans le maintien ou non d'un paradigme en place et auront plus tendance à tenter de résoudre les problèmes en-dehors du champ du paradigme. Dans leur volonté de défendre le paradigme pratiquement coûte que coûte, les plus vieux feront preuve d'une imagination débordante et pousseront à sa limite le paradigme en cours. C'est cette tendance à étirer le plus possible les théories en vigueur qui finit par

---

<sup>1</sup> Thomas Kuhn, *La structure des révolutions scientifiques*, Paris : Flammarion, 1993, pp. 29-30.

enlever une grande partie de la crédibilité au paradigme et plonge la communauté suivant les règles du paradigme mis en cause dans une période de crise.

La crise correspond à une période trouble de la science. C'est pendant une période de crise que les scientifiques sont les plus créatifs et qu'ils contribuent à apporter de nouveaux modèles de compréhension des phénomènes de la nature. Donc ces courts moments de l'histoire de la science entraînent une créativité souvent surprenante afin de répondre aux problèmes soulevés par les anomalies. Alors, suivant la description faite dans le chapitre précédent, qu'en est-il lorsque le concept de crise est appliqué à la fin du monisme ? Il convient d'abord de scruter l'histoire du monisme afin d'y chercher trace éventuelle d'une crise précédant sa disparition. Le monisme est la première vision grecque de l'univers n'impliquant pas l'influence divine. En cela, il est normal que cette théorie ait été, pendant un certain temps, plus dominante, étant pratiquement la seule, de la Grèce. Bien sûr d'autres théories l'ont accompagnée pendant la même période, mais elles n'avaient pas le même rayonnement que le monisme, surtout le pythagorisme dont l'influence était négligeable. Si l'on considère les principes pythagoriciens, par exemple, ils composaient une théorie alternative au monisme, bien que probablement influencée par ce dernier<sup>2</sup>, mais elle n'était pas aussi influente chez la plupart des philosophes antiques vu la façon dont ils géraient leur école, avec obligation du secret et très peu de relations avec le public. Toutefois, Pythagore était admiré par Empédocle<sup>3</sup> et il convient de lui accorder une certaine influence sur les penseurs antiques, influence qui était toutefois négligeable dans le débat qui nous occupe, sur la composition de la matière et sur l'existence ou non du vide.

---

<sup>2</sup> Geoffrey Stephen Kirk, John Earle Raven, Malcolm Schoffield, *Les philosophes présocratiques : une histoire critique avec un choix de textes*, Fribourg : Éditions universitaires, 1995, p.143.

<sup>3</sup> *Ibid.* pp. 233-234.

Le monisme peut donc être considéré comme la seule théorie dominante à l'époque pour qui voulait connaître la composition de la matière. Il avait cependant tendance à se renouveler presque entièrement avec chaque nouveau philosophe la reprenant, si bien que le monisme comme tel, mis à part le concept de matière issue d'un seul élément, évolue constamment et est modifié drastiquement avec chaque nouvelle génération de philosophes. Il est donc impossible de parler de paradigme ou de science normale, au sens où Kuhn l'entend, aussi tôt dans l'histoire des sciences, car cette évolution empêche toute théorie figée. Il est néanmoins acceptable de parler d'une théorie dominante et qui n'avait pas vraiment de substitut. À force de réinventer et d'étirer le plus possible cette théorie, elle fut poussée au point de perdre toute crédibilité, si bien qu'elle ne pouvait plus être adaptée. Cette situation a surtout été causée, comme nous l'avons mentionné précédemment, par l'échec de la théorie moniste à répondre aux problèmes qui lui étaient posés, tout en restant dans le cadre de la métaphysique éléate. D'ailleurs la réaction des penseurs anciens fut de tout simplement abandonner la théorie moniste pour en inventer d'autres. Face à cette remise en question de la théorie matérielle dominante dans la Grèce antique, il fallait proposer des alternatives qui allaient permettre une meilleure interprétation des phénomènes observés et qui concorderaient avec la métaphysique.

Voyons maintenant comment cette situation peut entrer dans la définition de crise donnée par Kuhn. D'une part, il a été mentionné qu'il n'était absolument pas possible de considérer la science comme normale dans l'Antiquité, et encore moins d'y appliquer la notion de paradigme. Cependant comme la théorie moniste était la plus répandue à cette époque et avait presque un statut unique, il convient de référer à cette théorie comme étant celle qui primait. Si bien que sa disparition a dû créer un vide engendrant une crise dans la science grecque. D'autre part, la réaction des philosophes à cette disparition correspond à celle décrite par Kuhn lorsque le paradigme en cours tombe en crise.



En effet, bien que la théorie moniste ait été renouvelée à chaque génération de penseurs, l'essence de la philosophie restait et elle formait un corpus immuable, avec une constante reprise par chaque philosophe : une seule matière et ses dérivés constituent toutes les formes de matière. Il fallut attendre le développement logique de domaines connexes à la théorie de la matière pour que ce cœur théorique devienne de plus en plus distant de la métaphysique éléate, tel que mentionné au Chapitre 2. Une fois que l'élément central de la théorie fut tombé, à savoir la composition complète de la matière à partir d'un seul élément et de ses dérivés, la philosophie traitant de la matière se voyait donc complètement remise en question. Cela a donc forcé les différents philosophes intéressés par la composition de la matière à repenser en profondeur les bases de la théorie matérielle. Cette situation correspond à la vision de Kuhn sur les crises puisque les échecs de la théorie existante à faire face aux anomalies ont entraîné un profond remaniement de la connaissance<sup>4</sup>. Ainsi, la théorie moniste ne pouvait plus être remaniée pour répondre aux différents problèmes de compatibilité avec la métaphysique éléate. En d'autres mots, la théorie moniste a totalement échoué pour expliquer le changement dans la matière. Les différentes phases de la substance primordiale ne permettaient pas à la théorie de répondre aux observations des sens et cela a sonné le glas du monisme. Une fois que la théorie moniste a été abandonnée, les différents philosophes ont eu à faire preuve de créativité pour élaborer une nouvelle théorie qui prendrait la place de celle qui venait de disparaître.

Cet aspect correspond à la théorie de Kuhn sur les crises dans la science puisque, selon lui, une crise pousse les scientifiques à élaborer de nouvelles théories, fussent-elles farfelues. Là-encore, la période suivant la disparition du monisme répond à cette tendance survenant en période de crise puisque deux théories apparaissent presque simultanément. D'une part, la théorie des quatre éléments et,

---

<sup>4</sup> Thomas Kuhn, *op. cit.*, p.111.

d'autre part, la théorie atomiste. Ces deux nouveaux courants dans la science grecque ont tous les deux le même objectif : remplacer le monisme comme principale explication de la composition de la matière. Ce qui répond aussi aux critères de Kuhn pour qu'une crise soit possible. Il existe toutefois un élément très différent entre l'Antiquité grecque et la période moderne, où surviendront la plupart des crises citées par Kuhn. Dans l'Antiquité, comme il a été expliqué au chapitre précédent, l'expérimentation était pratiquement inexistante, sauf quelques rares exceptions. Ce qui distinguait la théorie dominante des autres était plutôt sa construction logique et son argumentation conforme aux raisonnements qui structuraient alors la société, aidés par la rhétorique et les débats philosophico-politiques qui ont connu leur plein développement à l'époque archaïque, quand le politique et le judiciaire évoluèrent dans les cités, avec les mêmes armes et les mêmes outils que la pensée philosophique et scientifique<sup>5</sup>. Pour être acceptée, une théorie devait décrire la réalité telle que comprise par ses contemporains. Si un philosophe n'acceptait pas les concepts de base d'une théorie, il lui était presque impossible d'y adhérer. Bref, la plus grande différence entre les deux époques est que dans l'Antiquité, les philosophes établissaient les bases de leur théorie sur des concepts mentaux d'abord, puis les appliquaient à la réalité selon une argumentation logique qui pouvait être réfutée ou acceptée. Au contraire, à l'époque moderne, les savants, et plus tard les scientifiques, avançaient des hypothèses qu'ils vérifiaient avec une expérimentation sur les phénomènes mis en cause. À la suite de ces expérimentations, le savant pouvait prouver si sa théorie décrivait la réalité ou non<sup>6</sup>.

Un autre aspect différent du débat antique à propos de l'existence ou non du vide, comparativement au débat ayant eu lieu à l'époque moderne, c'est qu'il n'a

---

<sup>5</sup> Pour une plus grande compréhension de cette construction des champs de pensée grecs, voir Jean-Pierre Vernant, *Entre mythe et politique*, Paris : Éditions du Seuil, 2000, 635 p.

<sup>6</sup> Afin de simplifier le texte ici, les débats sur la validité des instruments de mesure, sur l'expérimentation comme telle ou sur les paramètres entourant la réalisation des expériences sont mis de côté.

jamais été conclu. Une fois lancées, les deux théories ont persisté jusqu'à la fin de l'Antiquité<sup>7</sup>, avec des modifications importantes cependant. Le pluralisme a beaucoup été modifié par Aristote afin d'être inclus dans sa théorisation complète du monde, de la matière et de l'univers. Même si la théorie aristotélicienne de la matière est celle qui a survécu tout au long du Moyen Âge, la théorie atomique trouvait tout de même de nombreux partisans et défenseurs dans l'Antiquité. Car Épicure a modifié la théorie atomique de Leucippe et Démocrite pour en faire un mode de vie à part entière en y incluant des aspects moraux et psychologiques<sup>8</sup>. Bien que très présente dans l'Antiquité, la théorie aristotélicienne ne faisait pas consensus dans la communauté philosophique et certains penseurs importants, tel Philopon, n'ont pas hésité à argumenter contre l'aristotélisme. Cette situation sera expliquée plus longuement au chapitre 4.

Ainsi, bien que se déroulant avant l'apparition de la science moderne, le contexte d'apparition de la théorie atomique se rapproche fortement d'une crise de la connaissance telle que décrite par Kuhn. Bien qu'il ne soit évidemment pas possible de définir la science antique comme science normale ou comme suivant un paradigme unique et reconnu, il appert qu'un processus similaire à la crise est survenu lorsque la théorie largement répandue du monisme a disparu. En réponse à cette disparition, les philosophes de la matière ont donc proposé des alternatives au monisme dans le but vraisemblable de combler ses lacunes. La grande différence avec les situations de crise moderne est que le débat ne s'est pas réglé avec une théorie l'emportant sur une autre par sa supériorité à décrire les phénomènes physiques. Ce débat a été actif pendant toute l'Antiquité, fut écarté pendant le Moyen Âge, mais il ne fut réellement réglé qu'avec la révolution scientifique du XVII<sup>e</sup> siècle. Il fut principalement mis de côté par le rejet que l'Église a imposé aux théories concurrentes d'Aristote pendant le Moyen Âge.

---

<sup>7</sup> Cyril Bailey, *The Greek Atomists and Epicurus*, New York : Russell & Russell Inc., 1964, p. 4.

<sup>8</sup> *Ibid.*

À présent que le débat a été décrit comme une « crise de la connaissance » antique, il importe de comprendre les influences qu'ont pu subir les acteurs. En effet, des courants de pensée en histoire et en sociologie des sciences tendent à considérer les acteurs de la science dans leur société en tant qu'éléments perméables aux courants et concepts externes. Bien que la philosophie naturelle antique ne puisse pas être envisagée de la même manière que la science au sens moderne du terme, il serait vain de penser que les philosophes antiques étaient imperméables au monde qui les entourait. Au contraire, ils devaient probablement même y être plus sensibles. Il faut aussi se rappeler que les penseurs grecs ne sont pas encore des « spécialistes » comme les savants le sont devenus au XIX<sup>e</sup> siècle. Ils ne faisaient pas partie de disciplines bien différenciées et organisées ni d'institutions. Pour eux, il était vital de trouver des sources de revenus qui leur permettraient de pouvoir survivre. Ces revenus provenaient essentiellement de « mécènes » ou de leur communauté d'élèves. Cette situation les rendait donc d'autant plus sensibles à leur milieu. Milieu qui, il convient de le souligner, ne faisait pas encore une distinction stricte entre la religion et la politique et où les notions de public et de privé ne renvoyaient pas aux mêmes définitions que celles qui ont cours aujourd'hui. C'est dans cette optique que l'alphabet et la mythologie ont été sélectionnés pour illustrer ce phénomène.

### 3.2 L'influence de l'alphabet et des nombres sur la conception du vide

#### 3.2.1 L'alphabet et le vide

Comme la plupart des idées antiques sur la matière, le concept de vide n'est pas apparu de nulle part sans aucun préconcept. Il sera question plus bas des influences mythologiques subies par le monisme, le pluralisme et aussi, dans une moindre mesure, l'aristotélisme. Il convient toutefois d'effectuer d'abord un

rapprochement entre la conception corpusculaire de la matière défendue par les atomistes et les pythagoriciens, et l'influence de l'alphabet et des nombres.

Voyons tout d'abord ce que Havelock dit à propos de l'influence de l'alphabet sur le concept d'atome.

[...] quand leurs philosophes en vinrent plus tard à proposer une théorie atomique de la matière, montrant sous la diversité des phénomènes physiques le résultat de la combinaison d'un nombre fini d'éléments primitifs, [les Grecs] furent sensibles à l'analogie entre ce type d'explication et ce que l'alphabet avait fait pour le langage et ils comparèrent leurs atomes aux lettres.<sup>9</sup>

Il est difficile de retracer qui Havelock vise spécifiquement dans cette phrase. Il semble plausible par contre que l'alphabet a aidé l'atomisme à être accepté socialement par sa nature corpusculaire déjà familière grâce à l'alphabet. Cette représentation mentale est, selon Havelock, l'une des « principales caractéristiques » de l'esprit grec, à savoir de pouvoir rendre abstrait et d'analyser des « objets de perceptions en entités intellectuelles »<sup>10</sup>. L'alphabet a donc aidé à la conceptualisation d'objets courants en idées afin de les rendre intelligibles. Si l'on prend l'alphabet dans son essence, il s'agit de symboles devant rendre compte des mouvements de la langue, de la gorge, des dents ou des lèvres pour les consonnes et d'un son dans le cas des voyelles<sup>11</sup>. Les vingt-quatre symboles de l'alphabet grec représentent donc les différents sons et articulations nécessaires à la création de mots et de phrases. Un nombre restreint de vingt-quatre symboles permet ainsi de minimiser l'expression d'une langue mais, lorsqu'ils sont combinés de différentes façons, ils permettent de créer un nombre pratiquement infini de mots et de phrases, tout en brisant les barrières entre les langues.

<sup>9</sup> Eric Havelock, *Aux origines de la civilisation écrite en Occident*, Paris : F. Maspero, 1981, pp. 56-57.

<sup>10</sup> *Ibid.*, p. 56.

<sup>11</sup> *Ibid.*, pp. 21-22.

Cette conception se rapproche beaucoup de la théorie atomiste qui conçoit la matière comme étant composée d'une infinité de particules. Ainsi, comme pour l'alphabet, les atomes sont assimilables à des symboles isolés les uns des autres par du vide et constituent ensemble un corps tout à fait différent de leur nature, unique à chaque atome. Bien sûr, des différences subsistent entre le modèle atomiste et l'alphabet. Dans le modèle atomiste grec, un corps est constitué d'atomes de même nature composant un corps. La différence entre les atomes provient de leur variation quant à leurs caractéristiques physiques qui varient d'un corps à l'autre, différenciant donc l'atomisme de l'alphabet sur ce point. La matière n'est donc pas un assemblage de quelques atomes dans des combinaisons variées comme le sont les mots avec les lettres de l'alphabet, mais bien une série de corps composés d'atomes semblables entre eux dans un même corps, mais qui changent avec l'élément dont ils assument la composition. Il existerait un type d'atome pour la pierre, un autre pour le bois, un autre encore pour l'eau, etc. Cette différence est significative, mais ne justifie pas de rejeter complètement l'influence de l'alphabet dans la mise en place d'une conception atomiste de la matière. D'autres indices laissent aussi croire que l'alphabet a effectivement joué un rôle important dans le développement de l'atomisme.

Dans un autre passage, Havelock montre à quel point l'alphabet grec se distingue de ses précurseurs phénicien et sémitique en parlant du travail d'« atomisation » des « sons ayant valeur linguistique en leurs composantes théoriques »<sup>12</sup>. Au lieu de ne décrire que les syllabes ou les consonnes, les Grecs ont inclus les voyelles dans leur système, leur permettant une écriture rendant mieux compte de la langue parlée. En effet, avant l'avènement de l'alphabet grec, les systèmes existants ne couvraient que des syllabes, c'est-à-dire un groupe de prononciation buccal qui est décrit aujourd'hui par des voyelles introduites et/ou arrêtées par des consonnes. Mais les Grecs ont simplifié encore ce système, en

---

<sup>12</sup> *Ibid.*, p. 39.

s'inspirant du modèle phénicien. Ils lui donnèrent une vocation plus « atomique » encore en réduisant la représentation des mouvements de la bouche et des sons émis lors de la parole, non plus à des syllabes ou à des sons, comme dans les systèmes utilisant les pictogrammes, mais aux consonnes et aux voyelles, c'est-à-dire l'essence même de la langue, qui composent les sons et suffisent à rendre compte de tous les aspects oraux de la langue. Cette opération crée ainsi un précédent qui aurait facilement pu être répété pour une description atomique de la matière. C'est ainsi qu'en répondant aux problèmes rencontrés par le monisme à l'aide d'une conception particulière analogue à la composition des mots, Leucippe a pu concevoir la matière comme composée d'une agglomération d'atomes de différentes natures créant ensemble les corps visibles.

Un troisième aspect tend à confirmer que l'alphabet aurait agi dans la conception de la théorie atomique. Comme il a été mentionné plus haut, une légende grecque veut que Leucippe ait été disciple dans une école de pensée promouvant l'atomisme. Cette école de pensée remonterait à l'époque de la guerre de Troie et aurait été fondée par un penseur phénicien, Mochus<sup>13</sup>. Or l'écriture alphabétique grecque est fortement inspirée de l'alphabet phénicien. Cet aspect de l'atomisme, censé remonter à une période mythique, vient confirmer l'importance d'un esprit capable de conceptualiser le particularisme au préalable d'une application de cette vision à la matière. En faisant remonter l'atomisme à la même civilisation qui a inspiré l'alphabet aux Grecs, ceux-ci montrent à quel point les Phéniciens ont joué un rôle dans la construction de leur propre mentalité, en ce qui a trait à l'atomisme. Cette légende sert aussi de lien entre la mémoire ancestrale et les événements historiques restants, prouvant que la vision particulière de la matière provenait, selon eux, du mythe, mais en donnant les mêmes racines à ce mythe qu'à leur alphabet, les Grecs ont peut-être voulu montré que l'adoption de l'alphabet leur a apporté tout un schéma

---

<sup>13</sup> Cyril Bailey, *op. cit.*, p. 64.

de conceptualisation mentale. Plus précisément, la capacité de réduire les concepts que sont les mots à leur plus petite particule, soit le son. Il est donc possible qu'ils aient été conscients de cet apport des Phéniciens, par l'intermédiaire de l'alphabet, et qu'ils leur aient accordé la même reconnaissance pour la vision corpusculaire de la matière.

### 3.2.2 Les nombres et le vide

Un dernier élément peut avoir influencé la conception particulière de la matière dans la Grèce antique. Les atomistes n'ont pas été les seuls à inclure le vide dans leur conception de la matière. Les pythagoriciens ont notamment défendu une théorie de la matière où le vide tenait une place importante. Bien que les objets, chez les pythagoriciens, soient des éléments pleins, ils sont séparés entre eux par du vide. Or cela confirme une matière corpusculaire chez ceux-ci. En regardant de plus près, il est évident que l'école de Pythagore était très familière avec un autre type de particules : les chiffres. Tout comme l'alphabet, les chiffres sont un exemple de particules uniques qui, une fois combinées, peuvent former une infinité d'objets. Tout comme les lettres de l'alphabet, les chiffres requièrent un travail d'atomisation de la pensée afin de saisir les possibilités des particules, car chaque élément en lui-même est isolé, mais pris ensemble, ils forment une nouvelle entité.

Les principales approches de la matière prenant en compte le vide ont probablement subi des influences conceptuelles des mathématiques ou de l'écriture. L'alphabet est vraisemblablement l'élément ayant le plus préparé la conceptualisation corpusculaire de la matière. En forçant une atomisation de la langue parlée, il ne restait qu'une étape à franchir pour atomiser la matière. Les chiffres ont, quant à eux, certainement poussé les pythagoriciens à imaginer un univers de corps séparés par du vide, comme les nombres dans une formule mathématique.



Maintenant que des influences ont été survolées du côté des atomistes, il convient de réfléchir à ce qui a pu influencer les opposants au vide. La mythologie, comme dans la société grecque en général, occupe une grande place dans le milieu philosophique grec, tel que décrit dans les pages suivantes. Comme la mythologie était omniprésente dans la Grèce antique, tout le monde, y compris les philosophes, lui était exposé. Il est ainsi possible de supposer qu'elle ait eu une influence dans l'argumentation de ce débat particulier. Il convient maintenant de prendre quelques pages afin de donner quelques exemples de cette influence mythologique.

### 3.3 Influences de la mythologie sur les opposants au vide

La théorie de l'école de Milet a été présentée brièvement dans le Chapitre 2 en tant que base de la théorie moniste, mais comme les philosophes de l'école de Milet n'avaient pas une conception unique de la matière, les philosophes rattachés à ladite école n'ont été abordés que rapidement. Il convient ici de développer plus en profondeur certains aspects du monisme afin de montrer à quel point la mythologie avait une influence importante dans l'idée qu'ils avaient du monde et de la matière.

#### 3.3.1 Thalès

Thalès de Milet, philosophe ionien du VI<sup>e</sup> siècle av. J.-C., aurait été, selon Aristote, le premier philosophe grec à avoir étudié la nature<sup>14</sup>. Avec le contact privilégié que Milet entretenait avec les régions mésopotamienne et égyptienne par l'intermédiaire de l'empire perse, Thalès s'est familiarisé rapidement avec les

---

<sup>14</sup> Yves Gingras, Peter Keating et Camille Limoges, *Du scribe au savant : les porteurs du savoir de l'Antiquité à la révolution industrielle*, Montréal : Les éditions du Boréal, 1999, p. 46.

observations astronomiques et la science des peuples qui habitaient ces régions. Ce contact avec ces civilisations est facilement repérable en comparant les modèles astronomiques babyloniens et celui de Thalès<sup>15</sup>. Celui-ci décrit en effet la Terre comme étant une sorte de disque plat flottant sur l'eau. Or, selon Farrington, l'importance de l'eau dans le modèle de Thalès est directement héritée des Mésopotamiens qui pensaient qu'il y en avait trop sur terre<sup>16</sup>. Cependant cette omniprésence de l'eau est expliquée par d'autres auteurs, comme Aristote, qui y voient une influence de l'océan primordial de la mythologie grecque et aussi l'observation que l'eau est pratiquement partout<sup>17</sup>.

Dans le modèle de Thalès, les astres sont le résultat de vapeurs chaudes incandescentes « qui naviguent au-dessus de nos têtes sur le firmament liquide, et autour de nous sur la mer où flotte la terre, vers des points déterminés où ces astres se lèvent à l'Est »<sup>18</sup>. Ainsi, Thalès a marqué le début de la séparation entre la nature et l'intervention divine en élaborant un système astronomique qui tentait d'expliquer les phénomènes naturels en dehors de l'action des dieux. Atlas, par exemple, n'existe plus pour soutenir la Terre. Ou encore, les tremblements de terre sont causés par des collisions avec des objets flottant avec le disque de la Terre.

Ce premier modèle cosmologique est très intéressant à cause de tous ses éléments issus peut-être de données mythologiques. Il est mentionné plus haut que l'importance de l'eau y est due à l'influence mésopotamienne, mais il est aussi probable que certains modèles cosmogoniques grecs, peut-être influencés eux-aussi par la Mésopotamie, aient exercé une certaine influence sur le premier physicien grec. Il est d'abord essentiel de traiter du modèle cosmogonique tel qu'il est possible de le

<sup>15</sup> Pour une description intéressante du modèle mésopotamien, voir Samuel Noah Kramer, *L'Histoire commence à Sumer*, Paris : Flammarion, 1994, p. 106.

<sup>16</sup> Benjamin Farrington, *La science dans l'Antiquité : Grèce – Rome*, Paris, Payot, 1967, p. 33.

<sup>17</sup> Samuel Sambursky, *The Physical World of the Greeks*, Princeton : Princeton University Press, 1987, p. 6.

<sup>18</sup> Benjamin Farrington, *op. cit.*, p. 34.

deviner chez Homère (milieu du VIII<sup>e</sup> siècle environ) qui accorde, lui aussi, une très grande importance à l'eau. Il convient de préciser que le modèle homérique ne se veut en rien un modèle physique, mais qu'il a seulement pour but de décrire l'aspect mythique et mythologique du monde. En effet, chez celui-ci, l'eau était à l'origine de la cosmogonie. Selon le modèle qu'on retrouve dans l'épopée homérique, le couple primordial, qui a engendré tout le reste, est Okéanos et Thétys<sup>19</sup>. Ces deux divinités représentaient l'aspect vivant de l'eau et s'opposaient au désert que représentait l'océan du large dans la pensée grecque<sup>20</sup>. Comme la cosmogonie rapportée par Homère faisait partie, à l'époque de Thalès, du patrimoine culturel, celle-ci a eu vraisemblablement une influence sur la cosmologie du premier physicien. De plus, dans la cosmogonie homérique, la terre est représentée comme étant entourée par Okéanos. « L'image du fleuve Okéanos rejeté à la périphérie du monde se retrouve encore dans les Chants Cypriens et chez Alcée... »<sup>21</sup> Cette idée d'une terre entourée d'eau, courante dans la poésie archaïque, est aussi présente chez Thalès.

Ainsi, le premier modèle physique de la nature est représenté par Thalès de Milet, mais ce dernier semble une suite logique de certains modèles cosmogoniques mythologiques comme celui des poésies épiques et lyriques qui donnent une importance toute particulière à l'eau. Comme ce courant marque le début du monisme, théorie concurrente de l'atomisme, il est important de souligner son contexte d'apparition et surtout les influences qui ont marqué son apparition.

---

<sup>19</sup> Catherine Salles, *La mythologie grecque et romaine*, Paris : Hachette, 2003, p. 48.

<sup>20</sup> Reynal Sorel, *Les cosmogonies grecques*, Coll. Que sais-je ? , Paris : PUF, 1994, pp. 10-12.

<sup>21</sup> *Ibid.*, p. 11.

### 3.3.2 Anaximandre

Anaximandre, au VI<sup>e</sup> siècle avant notre ère, fut le successeur immédiat de Thalès et avait probablement un lien de parenté avec ce dernier<sup>22</sup>, mais personne ne semble savoir lequel. Il ne poussa pas très loin le développement de son modèle de l'Univers car il se consacra, avant tout, aux observations astronomiques. Des auteurs antiques, comme Aristote, semblent lui attribuer l'introduction du gnomon, le principal outil d'observation astronomique de l'Antiquité. Cet instrument lui permit de découvrir les équinoxes et les solstices et aurait joué un rôle dans sa compréhension de l'inclinaison du zodiaque<sup>23</sup>. Cette compréhension de l'inclinaison du zodiaque était aussi due au fait qu'il fut le premier à « mesurer exactement l'ombre méridienne équinoxiale »<sup>24</sup>.

Du point de vue mythologique, Anaximandre se rapproche beaucoup de la cosmogonie retrouvée chez Hésiode (2<sup>e</sup> moitié du VIII<sup>e</sup> siècle environ) telle qu'élaborée dans sa *Théogonie*. Tout d'abord, l'élément primordial chez Anaximandre est l'*apeiron* ou Illimité, mélange chaotique d'où proviennent les quatre éléments. Cela recoupe la pensée hésiodique qui place comme élément fondateur de tout le Chaos, « espace de chute, de vertige et de confusion, sans terme, sans fond »<sup>25</sup>. Selon Hésiode, le Chaos a régné d'abord, puis la terre s'est extirpée de ce désordre primordial pour engendrer elle-même Ouranos qui, par extension, a entraîné la création de l'atmosphère<sup>26</sup> lors de sa séparation d'avec Gaia<sup>27</sup>. Si un rapprochement avec la théorie d'Anaximandre est fait, il est possible de s'apercevoir que la terre est

<sup>22</sup> Jean-Pierre Verdet, *Une histoire de l'astronomie*, Les Éditions du Seuil : Paris, 1990, p. 31.

<sup>23</sup> *Ibid.*, pp. 31-32.

<sup>24</sup> Árpád Szabó et Erkká Maula, *Les débuts de l'astronomie, de la géographie et de la trigonométrie chez les Grecs*, Paris : Librairie philosophique, 1986, p. 35.

<sup>25</sup> Jean-Pierre Vernant, *L'Univers, les dieux, les hommes : récits grecs des origines*, Paris : Éditions du Seuil, 1999, p. 15.

<sup>26</sup> À noter que l'élément de la vapeur comprenait l'air, le souffle, etc. avant qu'il ne soit isolé comme étant l'air par Empédocle (480 à 430), donc l'atmosphère était un élément à l'époque d'Anaximandre.

<sup>27</sup> Hésiode, *La Théogonie*, v. 176-187.

extirpée de cet élément primordial qu'est l'illimité ou le Chaos et que cela a mené à la création du monde. Cette opération s'est effectuée par l'apparition des autres éléments à la suite de cette séparation. De plus, tant chez Anaximandre que chez Hésiode, le mariage d'éléments opposés résulte en un tout harmonieux. D'ailleurs ces deux auteurs antiques font de cette croyance des tous harmonieux leur cheval de bataille. Ainsi, pour l'élément primordial, Anaximandre se rapproche beaucoup de la conception d'Hésiode. Une autre cosmogonie reposant sur un chaos originel est aussi présente en Égypte où, d'un amas de boue originel, a émergé l'Ennéade.

Un autre point qui rapproche Anaximandre d'Hésiode est la place jouée par la terre dans leur théorie. Chez Hésiode, la Terre est la seconde création après le Vide. En enfantant le Ciel, la Terre crée ainsi l'espace où ont été façonnés les lieux physiques<sup>28</sup>. Il est possible de faire un rapprochement intéressant avec cette position d'Hésiode et les explications analogues chez Anaximandre. En effet, dans la cosmologie d'Anaximandre, la terre organise les lieux physiques puisqu'elle occupe le centre de l'Univers en étant à égale distance de tout. Comme elle occupe le centre, c'est donc aussi autour d'elle que s'articule le temps. C'est un second rapprochement intéressant à faire entre ces deux conceptions du monde.

Donc, si Thalès a élaboré un système cosmologique se rapprochant plus de celui des conceptions mésopotamiennes et de la mythologie provenant de la tradition homérique, Anaximandre, quant à lui, a presque exactement suivi les grandes lignes du modèle de récit que relatait Hésiode dans sa *Théogonie*. En tenant compte des influences possibles en provenance de l'Égypte et de la Mésopotamie, il est à noter que ce n'est pas essentiellement la mythologie grecque qui a influencé ces penseurs, mais la mythologie proche-orientale en général. Les penseurs de l'Asie Mineure ont peut-être servi de pont entre les cultures grecque et proche-orientale. Le dernier

---

<sup>28</sup> Hésiode, *La Théogonie*, v. 116-138.

penseur ionien a renoué avec un élément plus important que les autres éléments, mais les rapprochements avec les différents modèles cosmogoniques sont moins faciles dans le cas d'Anaximène.

### 3.3.3 Anaximène

Anaximène, au VI<sup>e</sup> siècle avant notre ère, a été le dernier philosophe très connu de l'École de Milet. Comme son prédécesseur, il émet une nouvelle théorie du monde pour répondre à un problème du modèle de son prédécesseur. Mais faisant cela, il est retourné en quelque sorte à la théorie de Thalès, à savoir la préexistence d'un élément particulier<sup>29</sup>. Chez Anaximène, qui n'a pas semblé remettre en cause le modèle d'Anaximandre, l'élément primordial est la vapeur. Selon Anaximène, l'eau et la terre étaient des formes condensées de la vapeur alors que le feu en était une forme raréfiée<sup>30</sup>. C'est aussi sur l'air que flottait la Terre représentée par un disque plat. De plus, il a expliqué plus clairement les changements de l'Illimité que ne le faisait Anaximandre en introduisant « une semence se séparant de l'Illimité »<sup>31</sup>. Cela représentait une sorte de matière première qui s'est séparée de l'Illimité pour commencer la formation des autres éléments.

Tel qu'énoncé plus haut, c'est avec Anaximène que le rapprochement avec la mythologie est le plus difficile. Bien qu'il soit resté dans la tradition moniste des Milésiens, il est très difficile de trouver une conception cosmogonique dont l'élément fondateur serait la vapeur. Bien sûr, la *Théogonie* d'Hésiode donne une place particulière à Ouranos<sup>32</sup>, mais ce dernier n'était certainement pas l'élément fondateur

<sup>29</sup> Samuel Sambursky, *op. cit.*, p. 9.

<sup>30</sup> Yves Gingras *et al.*, *op. cit.*, p. 48.

<sup>31</sup> Geoffrey E. R. Lloyd, *Une histoire de la science grecque*, Paris : Éditions La Découverte, 1990, p. 38.

<sup>32</sup> Hésiode, *La Théogonie*, v. 126-187..

de la cosmogonie hésiodique. Certains Anciens disaient que le modèle d'Anaximène aurait été plus basé sur des observations que sur des croyances. Celui-ci aurait observé les nuages retomber en pluie, la vapeur devenir invisible, l'eau devenir de la glace, du feu, etc., et il aurait émis l'hypothèse que les fondements de l'Univers reposaient sur l'air<sup>33</sup>.

Guthrie effectue un rapprochement intéressant entre la perception de vapeur ou souffle à cette époque et celle de l'âme : « The ordinary Greek word for soul, ψύχη, means also breath... »<sup>34</sup>. Il rapproche cette façon de concevoir le monde à la tradition orphique, ainsi qu'à la tradition homérique selon lesquelles l'âme entre dans le corps en même temps que la respiration. Cependant, au niveau cosmogonique, les mythes orphiques se rapprochaient beaucoup plus de la vision homérique de l'Univers avec un couple primordial aussi composé de Téthys et d'Okéanos, mais plutôt engendrés par Éros<sup>35</sup>.

Anaximène semble plus détaché de la mythologie que ses prédécesseurs, mais quelques éléments de sa cosmologie restent associés, en partie du moins, à la conception mythologique du monde.

### 3.3.4 Aristote

Il n'est pas rare de voir les philosophes plus tardifs faire allusion aux poètes chantant la mythologie ou les épopées afin d'appuyer leurs théories. C'est ainsi qu'Aristote cite Hésiode dans son argumentation sur la place des choses dans le

---

<sup>33</sup> William Keith Chambers Guthrie, *In the Beginning: Some Greek Views of the Origins of Life and the Early State of Man*, Londres : Methuen & Co, 1957, p. 48.

<sup>34</sup> *Ibid.*, p. 49.

<sup>35</sup> Catherine Salles, *op. cit.*, p. 49.

Cosmos<sup>36</sup>. Cette pratique consistant à faire référence à la mythologie était aussi très présente chez Platon et il est probable qu'Aristote a suivi l'exemple de son maître. Cette donnée est importante puisqu'elle montre que, contrairement à ce que pourrait laisser croire l'analyse précédente, les philosophes succédant aux Milésiens ont continué à se servir de la mythologie pour appuyer leurs arguments. C'est ainsi que Lang écrit qu'Aristote « first dismisses his opponents view; then by rejecting the containing vessel and identifying the river with place, he emphasizes that his account agrees with the ancients for whom “the whole river” represents place. »<sup>37</sup> Ce passage, de même que les exemples tirés des écrits des premiers physiciens illustrent bien la volonté des philosophes de se rattacher aux grandes figures et aux grands courants de la mythologie et ce malgré le fait qu'elles tendaient parfois à s'opposer aux conclusions qu'ils dégagent. Ainsi, les références à la mythologie dans la physique ne s'arrêtent pas avec le déplacement du centre savant de l'Ionie vers la Grèce elle-même. De ce fait, d'autres physiciens qu'Aristote n'ont pas hésité à faire référence ouvertement à la mythologie ou encore ont élaboré des schémas de pensée très proches de ceux qui étaient véhiculés par la mythologie.

La crise de la connaissance qui a marqué l'apparition du vide dans la physique grecque a constitué un tournant dans la philosophie grecque. Elle a permis à deux courants de pensée très importants dans la physique classique de s'affronter sur le fond théorique et sur la conception de la matière. Cette crise n'a été calmée que par l'arrivée du Moyen Âge. Toutefois, les philosophes antiques ne construisaient pas leur modèle théorique sans emprunter des bases à d'autres champs de la connaissance grecque. La schématisation cognitive entraînée par l'alphabet et les mathématiques a beaucoup inspiré les défenseurs d'une matière discontinue séparée par le vide. À

<sup>36</sup> Aristote, *La Physique*, IV, 208b29-31.

<sup>37</sup> Helen S. Lang, *The Order of Nature in Aristotle Physics : Place and the Elements*, Cambridge, Cambridge University Press, 1998, p. 99. Bien que l'argumentation de ce livre soit discutable, il s'agit ici d'un passage n'ayant pas d'implications directes dans l'argumentation de l'auteure, mais montrant la volonté d'Aristote de se marquer en continuité avec les anciens poètes.



l'opposé, les philosophes de la matière pleine tendaient à se baser sur des assises mythologiques principalement. Ces différences quant à la provenance des bases de leurs modèles n'ont fait qu'augmenter les divergences d'opinion, rendant impossible la conciliation de ces courants de pensée puisque, d'une part, les penseurs de la théorie des quatre éléments s'appuyaient sur une base mythologique issue du passé, alors que d'autre part, les penseurs atomistes construisaient leur théorie sur des bases issues de l'influence de concepts plus rationnels comme l'alphabet ou les mathématiques.

## CHAPITRE 4

### ÉVOLUTION ET CONCLUSION DU DÉBAT ANTIQUE

Comme il a été expliqué au chapitre précédent, le débat sur l'existence du vide dans l'Antiquité peut être vu comme une crise de la connaissance. Toutefois, à la différence des crises modernes, celle-ci n'a pas été résolue rapidement. Elle s'est étendue tout au long de l'Antiquité avec des philosophes et personnalités adhérant à l'une ou l'autre des théories s'opposant quant à l'existence du vide. D'un côté, l'aristotélisme est repris et adapté par plusieurs, alors que de l'autre, l'atomisme est incorporé par Épicure dans un cadre philosophique et dans un mode de vie.

#### 4.1 L'évolution de l'aristotélisme et de l'atomisme à l'époque romaine

##### 4.1.1 L'aristotélisme

Comment l'aristotélisme a-t-il évolué dans l'Antiquité à travers l'époque romaine ? Il convient d'abord de remarquer qu'Aristote était déjà très populaire dans l'Antiquité. Son Lycée était très réputé à Athènes et dans la Grèce en général et il y a formé de nombreux philosophes réputés de la fin de l'ère classique et du début de celle hellénistique. Son prestige l'a même mené à être nommé précepteur d'Alexandre le Grand par Philippe II de Macédoine vers 343 av. J.-C. Mais les philosophes lui succédant se sont aperçus très vite de certaines limites de

l'aristotélisme physique. L'une des lacunes de ce modèle est apparue dès le II<sup>e</sup> siècle av. J.-C. En effet, Hipparque de Rhodes, ayant accès aux observations astronomiques babyloniennes par l'entremise de la Bibliothèque d'Alexandrie a dû apporter des correctifs importants au modèle cosmologique proposé par Aristote. Il n'était plus conforme aux observations des astres et ne permettait déjà plus, environ un siècle plus tard, de prédire de façon précise les phénomènes astronomiques. Hipparque a donc dû inclure les épicycles et les excentriques au modèle aristotélicien<sup>1</sup>. Ces excentriques et épicycles sont des cercles qui ont été ajoutés aux cercles initiaux du modèle cosmologique d'Aristote pour combler la différence existante entre les prédictions du modèle et les observations. Initialement, le modèle aristotélicien proposait que les planètes, la Lune et le Soleil se déplaçaient sur des cercles parfaits autour de la Terre. Ces orbites ne pouvaient évoluer que selon des cercles parfaits puisque le monde supralunaire d'Aristote était un monde parfait reposant sur des éléments parfaits : des cercles et des sphères. Pour conserver cette perfection, les modifications proposées par les successeurs d'Aristote, pour respecter l'esprit du modèle, devaient elles aussi se baser sur des cercles. Ce modèle a ensuite été remanié à nouveau par Ptolémée qui l'a rendu encore plus complexe en y incluant les équants et a augmenté le nombre de sphères. Tous ces ajouts ont fait que le modèle aristotélicien est devenu très compliqué avec des planètes évoluant sur des cercles ayant un centre décalé par rapport à la Terre, ou encore d'autres planètes se retrouvant sur des cercles ayant pour centre la circonférence du cercle initialement proposé par Aristote. Toutes ces modifications avaient pour but de rendre le modèle cosmologique d'Aristote plus précis pour prédire les phénomènes du monde supralunaire. Cette parenthèse a pour but d'illustrer que, pendant l'Antiquité, Aristote n'avait pas encore le statut d'intouchable qui le caractérise pendant une bonne partie du Moyen Âge. La société antique laissait relativement libre choix aux différents

---

<sup>1</sup> Yves Gingras, Peter Keating et Camille Limoges, *Du scribe au savant : les porteurs du savoir de l'Antiquité à la révolution industrielle*, Montréal : Les éditions du Boréal, 1999, p. 76.

acteurs de suivre l'école de pensée qui leur convenait. L'aristotélisme n'en était qu'une parmi tant d'autres.

Pendant l'Antiquité, plusieurs écoles et philosophes se sont érigés contre la vision d'Aristote de la matière. L'une des écoles importantes pendant la République romaine, celle des Stoïciens, a repris dans sa presque totalité la physique d'Aristote. Le principal point de litige avec ses enseignements était dans sa conception finie de l'Univers. Les Stoïciens ont accepté que l'univers soit délimité par une sphère des étoiles fixes et qu'il soit plein, quoique rempli de *pneuma*, mais cet univers était entouré de vide<sup>2</sup>. Plus encore, l'espace vide servait de réceptacle à notre univers, ce qui entre en complète contradiction avec la théorie aristotélicienne<sup>3</sup>. C'est Cléomède qui a proposé une explication plus complète à un espace vide infini contenant notre univers. Selon lui, la matière ne pouvait exister au-delà du vide. De plus, comme le vide ne peut limiter le vide, il est forcément infini selon lui<sup>4</sup>. Les Stoïciens approuvaient donc la vision de l'univers d'Aristote, ils étaient cependant en désaccord avec son rejet du vide et sa vision finie de l'univers.

Au niveau de la propagation de la pensée aristotélicienne, il est bon de voir à quel niveau les Stoïciens ont pu contribuer à rendre la cosmologie d'Aristote plus populaire dans l'Antiquité romaine. Il était commun, à l'époque romaine, de voir une idéologie gagner en importance pendant une certaine période, puis s'essouffler, au profit d'une autre. Ces changements dans les théories en vogue dans le territoire romain suivaient souvent les variations des familles influentes de Rome et des environs. C'est ce qui arriva aux Stoïciens, qui furent très populaires pendant la République romaine du II<sup>e</sup> siècle av. J.-C. Cependant, l'engouement pour ces derniers se dissipa peu à peu au profit de l'épicurisme, comme il sera décrit plus bas. Mais il

<sup>2</sup> Edward Grant, *Much Ado About Nothing: Theories of Space and Vacuum from the Middle Ages to the Scientific Revolution*, Cambridge : Cambridge University Press, pp. 106-107.

<sup>3</sup> Cléomède, *Les cieux*, I.1, 112.

<sup>4</sup> Edward Grant, *op. cit.*, p. 107.

n'empêche que les Stoïciens eurent une influence considérable lorsque la pensée grecque atteignit le monde romain.

La conception stoïcienne du vide extracosmique ne fut cependant pas acceptée très longtemps dans les cercles aristotéliens et Simplicius est probablement l'un des derniers à en faire mention, selon l'état de la connaissance actuelle. La condamnation du vide extracosmique en 1277, seulement 6 ans après que le commentaire sur *De caelo* fut traduit en latin par Moerbeke<sup>5</sup>, vient en quelque sorte confirmer cette acceptation éphémère du vide extracosmique. Une fois le stoïcisme quelque peu délaissé au profit de l'épicurisme, les modèles atomique et aristotélien survivront essentiellement à travers des théories plus générales (épicurisme, stoïcisme ou aristotélisme). Mais les penseurs prenant la défense de l'une ou l'autre de ces conceptions matérielles se sont faits de plus en plus rares vers la fin de la période moderne.

Un autre défenseur de la théorie aristotélienne qui a été mentionné plusieurs fois déjà plus haut est Simplicius. Bien que plutôt tardif, il reste un philosophe dans la droite lignée athénienne et ses commentaires sur la physique d'Aristote ont certainement aidé à en faire la théorie dominante au cours du Moyen Âge. Il a d'ailleurs dû s'exiler en Perse après la fermeture de l'école d'Athènes en 529 par l'empereur Justinien<sup>6</sup>. Sur la presque totalité de l'œuvre d'Aristote, Simplicius a apporté des éclaircissements afin de mieux répondre aux critiques avancées par les opposants à Aristote, principalement les atomistes. Bien qu'il soit un peu tardif pour être inclus dans le débat antique, il est nécessaire de le mentionner car, avec Philopon, il constitue sûrement le dernier commentateur du débat sur le vide issu de la tradition antique. Les commentaires de Simplicius sont très importants pour la compréhension

---

<sup>5</sup> *Ibid.*, p. 108.

<sup>6</sup> Encyclopædia universalis, « Simplicius », *Encyclopædia universalis*, Paris, Encyclopædia universalis, [En ligne], <http://www.universalis.fr/encyclopedie/T303170/SIMPLICIUS.htm#>.

de l'aristotélisme dans ce débat. Comme il s'agit d'un commentateur, il donne une version détaillée des arguments d'Aristote, mais aussi de certains de ses opposants, ce qui permet d'avoir une meilleure compréhension de l'argumentation antique. Cela permet aussi d'avoir une certaine vue d'ensemble sur les acteurs du débat et leurs arguments.

Il importe maintenant de voir comment l'atomisme s'est métamorphosé après qu'il eut été élaboré par Leucippe et Démocrite. Plus précisément, comment Épicure et Lucrèce ont su l'adapter au mode de vie des Anciens.

#### 4.1.2 Le renouveau de l'atomisme

Du côté de l'atomisme, un personnage important donna un second souffle à cette théorie en l'incluant dans une philosophie complète de vie. Épicure en effet se serait familiarisé avec la théorie atomique auprès de son premier maître Nausiphanès qui était un disciple de Démocrite<sup>7</sup>. Le personnage d'Épicure a été mis de côté jusqu'ici dans cette analyse puisqu'il n'a pas apporté d'éléments nouveaux à la théorie atomique. Il l'a simplement incluse dans sa philosophie plus générale de vie qui a été très populaire sous la République romaine. Une vision du monde qui incluait de nombreux éléments très variés et relatifs à de nombreux aspects de la vie corporelle et spirituelle. Il importe peu ici de décrire en profondeur toute la théorie épicurienne et ses aspects plus techniques, car il existe déjà une quantité impressionnante d'ouvrages, d'articles et de comptes-rendus de conférences couvrant beaucoup mieux ce pan de la philosophie antique<sup>8</sup>. L'essentiel à retenir ici est qu'Épicure a donné un nouveau souffle à l'atomisme et a permis sa transition

<sup>7</sup> Georg Luck, « Epicurus and His Gods » dans *Ancient Pathways and Hidden Pursuits: Religion, Morals and Magic in the Ancient World*, Ann Arbor : The University of Michigan Press, 2000, p. 53.

<sup>8</sup> Voir par exemple Cyril Bailey, *The Greek Atomists and Epicurus*, New York : Russell & Russell Inc., 1964, 619 p. ou encore, plus récemment, David J. Furley et Alain Gigandet cités ci-après.

progressive dans le monde romain, où d'autres philosophes importants se sont intéressés à cette philosophie. Il est aussi à l'origine d'une série de réponses aux critiques d'Aristote envers l'atomisme. Furley dresse d'ailleurs une liste très complète des réponses d'Épicure aux critiques d'Aristote<sup>9</sup>.

Au niveau physique, Épicure reprend les bases jetées par Leucippe et Démocrite et tente de les rendre « nécessaires à toute compréhension, à toute intelligibilité du monde »<sup>10</sup>. Épicure, puis Lucrèce après lui, soulignent cependant quelques lacunes dans la théorie atomique et tentent une réponse aux objections qui ont été posées à l'atomisme. L'une de ces démonstrations logiques concernait l'impossibilité de détruire la matière puisqu'elle ne peut être réduite à néant<sup>11</sup>. Ils établissent l'atome comme principe d'explication de la matière et, par cela, s'opposent à la vision contemporaine de la matière qui cherche à expliquer l'atome. Ils renversent la conception de l'atome comme n'étant plus un objet nécessitant une justification, mais au contraire, justifiant l'existence de la matière. Pour eux, en somme, l'atome est l'explication de la matière et il n'est donc pas nécessaire de l'expliquer. C'est dans cette optique que l'atome devient essentiel à la composition de la matière et la rend indestructible puisque l'atome lui-même est indestructible. Selon les atomistes, les atomes sont des principes corporels insécables<sup>12</sup> et les éléments des pluralistes (air, feu, eau, terre) ne sont que des composés provenant de l'amalgame d'atomes.

Un élément est fondamental dans la théorie atomiste et prendra toute son importance dans la section suivante. Les atomistes ne croient pas réellement à

---

<sup>9</sup> David J. Furley, *Two Studies in the Greek Atomists: Study II: Aristotle and Epicurus on Voluntary Action*, Princeton : Princeton University Press, 1967, pp. 111-130.

<sup>10</sup> Alain Gigandet, « Les principes de la physique » dans *Lire Épicure et les épicuriens*, sous la direction de Alain Gigandet et Pierre-Marie Morel, Paris : PUF, 2007, p. 51.

<sup>11</sup> *Ibid.*, 54.

<sup>12</sup> *Ibid.*, p.50

l'existence des divinités et tentent d'apporter une raison physique à toute chose<sup>13</sup>. Leur conception illimitée de l'Univers pose aussi problème quant à la localisation des divinités dans ou autour de l'Univers physique. Or, dans la Grèce antique, le culte dédié aux dieux servait souvent de ciment politique et social et permettait une certaine cohésion dans la cité en réunissant les gens dans des activités communes et populaires. Cela permet de penser que, déjà pendant la période hellénistique, des frictions ont pu apparaître entre les atomistes et certains groupes au sein de la société grecque. Il est donc normal de constater que, plus la théorie progresse dans l'Antiquité, plus nombreuses sont les frictions avec différentes croyances religieuses. Parmi celles-ci se retrouve bien sûr, plus tard, le christianisme.

Toutefois, l'atomisme a quand même été plutôt populaire à Rome pendant un certain temps. Après une montée en puissance des Stoïciens au II<sup>e</sup> siècle av. J.-C. dans la Rome républicaine, poussés par le cercle des Scipions<sup>14</sup>, l'épicurisme arrive en force dans la République et gagne plusieurs cercles de pensée. Des traces de ce qui pourrait être considéré comme l'âge d'or de l'épicurisme sont visibles dans la bibliothèque de Philodème, conservée à Herculaneum. Cette bibliothèque était presque exclusivement dédiée aux travaux des épicuriens. Certains travaux des stoïciens s'y retrouvaient aussi. Selon Gigante, la théorie épicurienne était particulièrement populaire dans la Rome du I<sup>er</sup> siècle av. J.-C., suffisamment pour attirer l'attention de personnages tels Virgile et Horace<sup>15</sup>. Ces informations précieuses ont été extraites grâce aux fouilles de Pompéi et Herculaneum, endroit où se trouvait la bibliothèque de Philodème. Il est donc possible de considérer le premier siècle avant notre ère comme étant l'âge d'or de l'épicurisme. En effet, ce qui est considéré comme l'école de Philodème était située dans une région où la langue grecque était très présente, mais se trouvait à une distance suffisamment proche de Rome pour y exercer une influence

<sup>13</sup> Lucrèce, *De rerum natura*, I, 1008-1010.

<sup>14</sup> Marcello Gigante, *La bibliothèque de Philodème et l'épicurisme romain*, Paris : Les Belles Lettres, 1987, p.17.

<sup>15</sup> *Ibid.*, pp. 16-17.



indéniable<sup>16</sup>. Cette proximité permet à Philodème et à certains autres philosophes de son école d'être reconnus comme des références dans la théorie épicurienne<sup>17</sup>. Un autre personnage très important de l'ère romaine a contribué lui aussi au rayonnement de l'épicurisme dans l'Antiquité, mais encore plus en étant la source actuelle restante pour beaucoup de textes provenant des atomistes.

Lucrèce est en effet celui à travers qui la plupart des textes des atomismes ont survécu jusqu'à notre ère. Il effectua un travail considérable d'encyclopédiste, comme bien d'autres Romains, afin de résumer la pensée des atomistes. C'est en bonne partie à travers lui que de nombreux écrits de Démocrite et d'Épicure ont pu être étudiés dès la fin du Moyen Âge et connaître une certaine popularité à partir du XVe siècle<sup>18</sup>. Son poème *De la nature des choses* a connu un vif succès dans le cœur de la Renaissance italienne dès sa première édition dans la 2<sup>e</sup> moitié du XVe siècle<sup>19</sup>. Lucrèce aborde la création du monde dans le même sens que ses prédécesseurs et va même plus loin en réfutant totalement l'influence divine du processus de création de l'univers. Selon les atomistes épicuriens, l'univers a toujours été et sera toujours. Dans cette optique Lucrèce se place donc en opposition directe aux stoïciens et à Platon, plus particulièrement à certains passages de son *Timée* sur le géocentrisme et le créationnisme<sup>20</sup>.

Par la suite, diverses pressions ont causé la diminution de la popularité de l'épicurisme dans l'Empire romain. Les facteurs expliquant la baisse de popularité de l'épicurisme sont divers et nombreux et pourraient probablement faire l'objet en soi d'une étude complète. Toutefois, afin que cette étude soit complète, il est

---

<sup>16</sup> David Sedley, *Lucretius and the Transformation of Greek Wisdom*, Cambridge : Cambridge University Press, 1998, p.65.

<sup>17</sup> Cicéron, *Fin.*, II, 119.

<sup>18</sup> Olivier Bloch, « L'héritage moderne de l'épicurisme antique » dans *Lire Épicure et les épicuriens*, *op. cit.*, p. 188.

<sup>19</sup> *Ibid.*, p. 189.

<sup>20</sup> David Sedley, *op. cit.*, pp. 73-82.

indispensable d'en établir les grandes lignes. C'est ce que la prochaine section tentera d'effectuer.

## 4.2 Les raisons du déclin de l'épicurisme

### 4.2.1 La montée de l'Église

À travers l'époque romaine, la religion chrétienne a continuellement progressé, passant de secte marginale à religion d'État. Contrairement à beaucoup de courants de pensée gréco-romains, le christianisme n'est pas très inclusif des idées d'autres mythologies. Cependant la plupart des autres courants continuent d'exister, car l'Église n'est pas encore assez établie pour imposer ses volontés en matière de science et de philosophie comme ce fut progressivement le cas pendant le Moyen Âge. Elle n'a pas encore le monopole de la science. Cela permet donc aux autres courants, comme l'épicurisme, de survivre en parallèle, même s'ils perdent lentement en importance sous l'Empire. Cela mène donc à l'opposition progressive entre les philosophes chrétiens aux épicuriens. Il est cependant difficile de trouver des textes explicitant cette opposition, mais certains indices permettent de déduire les principaux points de litige.

Comme cela a été mentionné à quelques reprises, la théorie épicurienne et, par extension, l'inclusion du vide, divergent en plusieurs points de la position de l'Église. Il n'a malheureusement pas été possible de trouver des textes religieux de l'Antiquité ou du Haut Moyen Âge critiquant ouvertement la théorie atomique. La seule mention trouvée de ces critiques est faite par Olivier Bloch, mais sans aucune référence<sup>21</sup>.

---

<sup>21</sup> Olivier Bloch, *op. cit.*, p. 188.

Selon ce dernier, les penseurs chrétiens auraient repris les principaux arguments des écoles adverses pour diffamer l'image de l'épicurisme. Partant de ce point, il est possible d'extrapoler quelques arguments qui ont pu être facilement repris par l'Église. Le plus évident est de loin l'absence de création et de destruction de l'univers par un ou des dieux. C'est un point très important, car le livre de référence de la chrétienté débute par la description du monde par un dieu qui accorda une place particulière à l'humain dans sa création. Selon Sedley, dans l'Antiquité, un passage du *Timée* était interprété comme donnant une importance particulière à l'humain dans son modèle géocentrique<sup>22</sup>. Cela montre que, dans le modèle épicurien, aucun traitement de faveur n'était accordé à l'humain, ce qui va totalement à l'encontre de la vision chrétienne du monde.

Un autre point de discordance venait probablement, comme pour la théorie platonicienne, du géocentrisme. Comme la physique médiévale le montre, le géocentrisme est très important pour l'Église. En plus de provenir de la théorie aristotélicienne, le géocentrisme a l'avantage d'accorder la place centrale à l'homme et à son habitat dans la création divine. À l'opposé, l'épicurisme n'accordait pas vraiment de place aux dieux, puisque l'univers vide était infini. Cette différence d'opinion n'a certainement pas aidé le rapprochement des deux écoles de pensée. Mais il est facile de comprendre l'opposition entre une école de pensée qui se voulait plus rationnelle et une autre qui voulait donner une place à son dieu. Cela les plaçait donc dans des positions difficilement réconciliables, pour ne pas dire complètement opposées. Ces différences ont commencé avec les stoïciens et se sont poursuivies avec les chrétiens par la suite, car le stoïcisme est plus facilement inclus par la pensée chrétienne que l'atomisme. Tous les chrétiens n'étaient cependant pas opposés aux théories non homologuées par l'Église. L'exemple le plus frappant est probablement Philopon qui sera détaillé dans la dernière partie de ce chapitre.

---

<sup>22</sup> David Sedley, *op. cit.*, p. 76.

En plus de l'opposition des idées, il ne faut pas négliger les appuis politiques que reçoit l'Église dans l'Empire romain après que le christianisme fut devenu la religion d'État sous Constantin, au début du IV<sup>e</sup> siècle de notre ère. Cette nouvelle situation a changé le rapport de force qui existait entre la ligne de pensée de l'Église, quoiqu'elle ne fût pas encore uniforme à cette époque, et les autres courants philosophiques. Cela a probablement fortement contribué à asseoir la position dominante de l'Église dans plusieurs champs de la société. Position qui a continué à grossir pendant toute la fin de l'Antiquité romaine.

À l'opposé, les écoles philosophiques sont très diversifiées et ont autant de points de vue que de penseurs dans leur rang. Ce manque d'unité au sein de la communauté philosophique a permis une grande diversité dans les théories explorées en Grèce antique, mais a aussi créé une grande division dans les courants adoptés par la population. Cette situation affaiblit l'influence des différentes écoles de pensée face à cette nouvelle entité qui gagnait en influence. Autre facteur accentuant le clivage entre la philosophie et la religion, le catholicisme couvrait pratiquement tous les aspects de la vie des gens. Le catholicisme a donc emprunté une théorie de la nature qui répondait le mieux à sa propre conception du monde et de la matière

Toutefois, considérant toutes les conditions qui prévalaient à la fin de l'Antiquité, l'Église a certes élevé l'aristotélisme au rang de théorie physique officielle de l'Église, mais ce n'est que tardivement pendant le Moyen Âge que cette décision se prend, avec la réforme de Thomas d'Aquin. Ce n'est pas l'Église qui a déterminé la fin du débat dans l'Antiquité ou au début de Moyen Âge. Il faut donc rechercher ailleurs les causes expliquant le déclin de l'atomisme à la fin de l'époque romaine et au début de celle médiévale. Netz avance l'hypothèse selon laquelle la

totalité des mathématiciens antiques ne représentait que 1 000 personnes environ<sup>23</sup>, de ce nombre, 144 sont mentionnés dans les fragments nous étant parvenus, comme auteur ou comme citation, ce qui fait en moyenne un mathématicien à naître par année<sup>24</sup>. Suivant cette estimation du nombre de mathématiciens, il est possible de déduire que les physiciens grecs ne devaient guère être plus nombreux. La conception souvent répandue selon laquelle la philosophie antique est un débat continu et foisonnant de nouvelles idées et de nouvelles théories ne tient pas. Dans la science antique, en tenant compte des variations qui pouvaient avoir lieu dépendamment des époques (la période hellénistique est probablement l'une des plus actives), il est possible qu'il existe des périodes pendant lesquelles aucun penseur n'est actif pour continuer à faire avancer son champ de connaissances. Il n'est donc pas surprenant de voir le débat sur le vide diminuer en intensité pendant certains laps de temps et revenir en force par la suite. Et ce phénomène s'est probablement produit à la fin de l'Antiquité avec tous les troubles politiques qui affligeaient l'Empire romain puis l'Europe une fois qu'il fut tombé. Le débat, à la fin de l'Antiquité et au début du Moyen Âge ne s'est ainsi probablement pas arrêté à cause de la domination d'une idée par rapport à l'autre, mais il s'est tu par lui-même, n'ayant plus de voix pour le porter jusqu'à l'arrivée du dernier soubresaut d'intérêt porté par Philopon et Simplicius.

Plus haut dans le texte, il était proposé d'utiliser Bourdieu pour analyser la fin de ce débat, mais en creusant davantage, il apparaît que la théorie bourdieusienne des capitaux ne peut être appliquée pour deux raisons bien simples. La première est que le débat n'a pas connu de conclusion logique ou idéologique pendant la période antique. En effet malgré les arguments avancés par Philopon et Simplicius, abordés brièvement plus bas, ni l'une ni l'autre théorie n'est définitivement écartée lorsque le

---

<sup>23</sup> Raviel Netz, *The Shaping of Deduction in Greek Mathematics: A Study in Cognitive History*, Cambridge : Cambridge University Press, 1999, pp. 283-284.

<sup>24</sup> *Ibid.*, p.291.

débat antique s'arrête. La seconde raison est que la théorie bourdieusienne du champ suppose l'existence d'une communauté relativement autonome. Or comme il n'existait plus de société autour du débat qui nous intéresse ici, il n'est pas possible de l'appliquer à ce contexte particulier. Cela nous amène à la conclusion du débat antique par les derniers acteurs que sont Philopon et Simplicius.

### 4.3 Les derniers acteurs de tradition antique

#### 4.3.1 Jean Philopon

Philopon est un personnage très important de la fin de la période de pensée antique, bien qu'il soit chronologiquement situé dans le Haut Moyen Âge. Il fut l'élève de Jean d'Alexandrie au tournant du VI<sup>e</sup> siècle ap. J.-C. Bien qu'il ait été déclaré comme hérétique après sa mort, il était et se décrivait lui-même comme chrétien. Ce qui ne l'a pas empêché de critiquer ouvertement certains aspects de la physique telle que défendue par Aristote. Bien que son travail n'ait pas été très apprécié par ses contemporains, il a cependant fortement influencé des penseurs comme Galilée. En plus de citer Philopon à plusieurs endroits dans ses travaux, une édition du *Commentaire sur la Physique d'Aristote* de Philopon a été retrouvée chez un antiquaire New Yorkais et porte les commentaires du jeune Galilée. Cela tend à confirmer que Philopon a eu une grande influence dans la réapparition du vide à l'époque moderne. Toutefois, il n'occupe pas une grande place dans le Moyen Âge.

#### 4.3.2 Simplicius

Comme il a été dit précédemment, Simplicius a eu beaucoup plus de succès, à son époque et pendant le Moyen Âge, avec sa théorie physique, défendant un univers plein, que Philopon avec sa matière atomique. Sur le fond, Simplicius a critiqué les commentaires de Philopon et a défendu les bases de la théorie aristotélicienne. Bien qu'il n'apporte pas grand-chose de neuf sur le plan physique, il précise à de nombreux endroits la pensée d'Aristote et lui donne des assises solides pour les commentateurs médiévaux. Il confronte la problématique du débat antique, c'est-à-dire la construction d'un débat autour d'une argumentation purement théorique. Il faut en effet attendre plus d'un millénaire avant que la science puisse apporter des preuves suffisantes pour forcer l'acceptation définitive du vide dans la conception de la matière et ainsi clore le débat. Ces arguments seront d'abord apportés par les expériences sur les colonnes de mercure de Torricelli. Mais ce n'est qu'avec l'invention de la pompe à air que le débat sera définitivement clos.

## CONCLUSION

Ainsi, le monisme a cessé d'exister, car il avait atteint les limites théoriques de la métaphysique. En disparaissant le monisme a été remplacé assez rapidement par le pluralisme comme explication dominante de la matière. Cependant, une fois que la théorie moniste est tombée, deux courants de pensée, l'atomisme et la théorie des quatre éléments, ont tenté de la remplacer sans toutefois pouvoir s'imposer. Suite à ce phénomène, ces deux écoles de pensée se sont affrontées dans une joute argumentative tout au long de l'Antiquité jusqu'à ce qu'une de ces écoles, l'aristotélisme, finisse par s'imposer à la fin de l'époque romaine. Au fil de cette histoire, de nombreux philosophes ont contribué à l'une ou l'autre théorie en apportant des arguments pour la théorie qu'ils défendaient ou encore en critiquant son opposante.

En suivant la méthode fournie par Kuhn, il est possible de décrire ce débat comme étant une longue « crise de la connaissance » qui s'est déroulée sur plusieurs siècles. Comme la construction de la connaissance était différente à cette époque, comparativement à celle en place depuis l'époque moderne, la résolution de crise a été plus longue à venir et différente de celle qui prévaudra plus tard dans l'histoire. De plus, le débat, comme les débats plus récents de l'histoire des sciences, n'a pas été étanche aux influences externes. Dans le cas du vide antique, les influences extérieures les plus notables au débat ont été mythologiques et provenant de la schématisation corpusculaire des éléments héritée des mathématiques et de l'alphabet. Ces influences ont pu contribuer à la conceptualisation des corpuscules, mais aussi d'appuyer les arguments des protagonistes sur des idées reconnues à plus grande échelle.



Une fois les principaux arguments en place, le débat a pu suivre son cours et évoluer à travers l'époque romaine. Durant cette période les théories qui étaient dominantes étaient souvent celles que les grandes familles romaines préféraient. En arrivant vers la fin de l'Antiquité, les penseurs se consacrant à la physique et à l'astronomie se sont faits de plus en plus rares dans le monde occidental. Si bien que le débat a pratiquement disparu pendant un certain temps. Bien que la physique proposée par Aristote ait des limites, dont certaines sont déjà connues à l'époque, c'est elle qui semblait la plus populaire vers la fin de l'Antiquité. Le vide s'est effacé du débat physique pendant un certain temps.. Malgré une dernière tentative de Philopon pour réhabiliter le vide dans le débat philosophique, le Moyen Âge a peu à peu dirigé la physique vers une acceptation unique des théories aristotéliennes vers le XIII<sup>e</sup> siècle.

Malgré tout, la période romaine a été la plus difficile à cerner. Il s'agit d'ailleurs de la période qui mériterait le plus un approfondissement dans une étude à venir. Les sources étant très rares sur ce sujet pour cette période, les recherches futures devraient consacrer une plus grande énergie à chercher des textes traitant de la théorie atomique sous l'Empire. Bien que le débat se fasse moins actif pendant cette période, il serait intéressant de voir comment les premiers penseurs théologiens ont pris position dans ce débat.

Une autre voie qui pourrait s'avérer intéressante à explorer est le transfert de ce débat vers Byzance et le monde arabe.

## BIBLIOGRAPHIE

ARISTOTE, *La physique*, trad. A. Stevens, Paris : Librairie Philosophique J. VRIN, 1999, 332 p.

ARISTOTE, *Du ciel*, trad. Paul Moraux, Paris : Les Belles Lettres, 1965, 165 p.

ARISTOTE, *De la génération et la corruption*, trad. Marwan Rashed, Paris : Les Belles Lettres, 2005, 195 p.

ARISTOTE, *On Youth & Old Age, Life & Death and Respiration*, trad. G. R. T. Ross, [Belle Fourche] : NuVision Publications, 2004.

ARISTOTE, *Les météorologiques*, trad. J. Tricot, Paris : J. Vrin, 1941, 229 p.

BAILEY, Cyril, *The Greek Atomists and Epicurus*, New York : Russell & Russell Inc., 1964, 619 p.

BARNES, Jonathan, *The Presocratic Philosophers I*, London : Routledge and Paul, 1982, 703 p.

BLOCH, Olivier, « L'héritage moderne de l'épicurisme antique », *Lire Épicure et les épicuriens*, sous la direction de Alain Gigandet et Pierre-Marie Morel, Paris : PUF, 2007, pp. 187-207.

- BOURDIEU, Pierre, « La spécificité du champ scientifique et les conditions sociales du progrès de la raison », *Sociologie et sociétés*, Vol. VII, No 1, 1975, pp. 91-117.
- BOWEN, Alan C. et Robert B. TODD, *Cleomedes' Lectures on Astronomy: A Translation of The Heavens*, Berkeley : University of California Press, 2004, 238 p.
- CICÉRON, *De finibus bonorum et malorum*, trad. Harris Rackham, Cambridge : Harvard University Press, 1931, 511 p.
- COLLINS, Randall, *The Sociology of Philosophies: A Global Theory of Intellectual Change*, Cambridge : Belknap Press of Harvard University, 1998, 1074 p.
- DE CRESCENZO, Luciano, *Les grands philosophes de la Grèce antique : Les présocratiques*, Paris : Julliard, 1988, 281 p.
- Encyclopædia universalis, « Simplicius », *Encyclopædia universalis*, Paris, Encyclopædia universalis, [En ligne], <http://www.universalis.fr/encyclopedie/T303170/SIMPLICIUS.htm#>.
- FARRINGTON, Benjamin, *La science dans l'Antiquité : Grèce – Rome*, Paris : Payot, 1967, 315 p.
- FURLEY, David J., *Two Studies in the Greek Atomists*, Princeton, Princeton University Press, 1967, 256 p.

GIGANDET, Alain, « Les principes de la physique » dans *Lire Épicure et les épicuriens*, sous la direction de Alain Gigandet et Pierre-Marie Morel, Paris : PUF, 2007, pp. 49-71.

GIGANTE, Marcello, *La bibliothèque de Philodème et l'épicurisme romain*, Paris : Les Belles Lettres, 1987, 128 p.

GINGRAS, Yves, KEATING, Peter et Camille LIMOGES, *Du scribe au savant : les porteurs du savoir de l'Antiquité à la révolution industrielle*, Montréal : Les éditions du Boréal, 1999, 361 p.

GRANT, Edward, *Much Ado About Nothing: Theories of Space and Vacuum from the Middle Ages to the Scientific Revolution*, Cambridge : Cambridge University Press, 1981, 456 p.

GUTHRIE, William Keith Chambers, *In the Beginning: Some Greek Views of the Origins of Life and the Early State of Man*, Londres : Methuen & Co, 1957, 151 p.

HAVELOCK, Eric, *A History of the Greek Mind, Volume 1, Preface to Plato*, Cambridge : Belknap Press of Harvard, 1963, 328 p.

HAVELOCK, Eric, *Aux origines de la civilisation écrite en Occident*, Paris : Maspero, 1981, 104 p.

Hésiode, *La Théogonie, Les travaux et les jours et autres poème*, trad. Philippe Brunet, Paris : Librairie Générale Française, 1999, 350 p.

- KAHN, C., « Pythagorean Philosophy before Plato », dans Alexander P. Mourelatos (ed.), *The Pre-Socratics*, Garden City : Anchor Press, 1974, pp. 183-184.
- KIRK, G. S., RAVEN, J.E. et M. SCHOFIELD, *Les philosophes présocratiques*, Fribourg : Éditions Universitaires de Fribourg, 1995, 542 p.
- KRAMER, Samuel Noah, *L'Histoire commence à Sumer*, Paris : Flammarion, 1994, 316 p.
- KUHN, Thomas, *La structure des révolutions scientifiques*, Paris : Flammarion, 1993, 284 p.
- LANG, Helen S., *The Order of Nature in Aristotle Physics: Place and the Elements*, Cambridge, Cambridge University Press, 1998, 324 p.
- LLOYD, Geoffrey E. R., *Polarity and Analogy: Two Types of Argumentation in Early Greek Thought*, Cambridge ; Cambridge University Press, 1966, 502 p.
- LLOYD, Geoffrey E. R., *Magic, Reason and Experience: Studies in the Origin and Development of Greek Science*, Cambridge ; Cambridge University Press, 1979, 335 p.
- LLOYD, Geoffrey E. R., *The Revolutions of Wisdom: Studies in the Claims and Practice of Ancient Greek Science*, Berkeley ; University of California Press, 1987, 468 p.
- LLOYD, Geoffrey E. R. Lloyd, *Une histoire de la science grecque de Thalès à Aristote*, Paris : Éditions La Découverte, 1990, 189 p.

LUCK, Georg, « Epicurus and His Gods » dans *Ancient Pathways and Hidden Pursuits: Religion, Morals and Magic in the Ancient World*, Ann Arbor : The University of Michigan Press, 2000, pp. 51-59.

LUCRÈCE, *De rerum natura*, trad., Martin F. Ferguson et William H. D. Rouse, Cambridge : Harvard University Press, 1975, 601 p.

LUSSIER, Renaud, *Le sage et la politique : engagement et désengagement des stoïciens à l'époque hellénistique (fin IVe-IIe siècle av. J.-C.)*, Montréal : Université du Québec à Montréal, mémoire de Maîtrise, 2005, 130p.

MUGLER, Ch., « Le vide des atomistes et les pores d'Empédocle », *Revue de philosophie*, Vol. XLI, 1967, pp. 217-224.

NETZ, Raviel, *The Shaping of Deduction in Greek Mathematics: A Study in Cognitive History*, Cambridge : Cambridge University Press, 1999, 327 p.

PHILOPON, Jean, *On Aristotle's "Physics 5-8"*, trad., Paul Lettnick, James Opie Urmson et Peter Lautner, Ithaca : Cornell University Press, 1994, 267 p.

REDING, Jean-Paul, *Comparative Essays in Early Greek Science and Chinese Rational Thinking*, Zurich : Jean-Paul Reding, 2004, 229 p.

SALLES, Catherine, *La mythologie grecque et romaine*, Paris : Hachette, 2003, 537 p.

SAMBURSKY, Samuel, *The Physical World of the Greeks*, Princeton : Princeton University Press, 1987, 255 p.

SEDLEY, David, *Lucretius and the Transformation of Greek Wisdom*, Cambridge : Cambridge University Press, 1998, 234 p.

SIMPLICIUS, *On Aristotle on the Void*, trad., Paul Lettnick, James Opie Urmson et Peter Lautner, Ithaca : Cornell University Press, 1994, 267 p.

SIMPLICIUS, *On Aristotle on the Heavens 2.10-14*, trad., Ian Mueller, London : Duckworth, 2005, 189 p.

SOLMSEN, F., « Epicurus on void, matter and genesis: Some historical observations », *Phronesis*, Vol. XXII, 1977, pp. 263-281.

SOREL, Reynal, *Les cosmogonies grecques*, Coll. Que sais-je ? , Paris : PUF, 1994, 127 p.

SZABO, Árpád et Erkkka MAULA, *Les débuts de l'astronomie, de la géographie et de la trigonométrie chez les Grecs*, Paris : Librairie philosophique, 1986, 238 p.

TAYLOR, C.C.W., *The Atomists: Leucippus and Democritus*, Toronto : University of Toronto Press, 1999, 288 p.

VERDET, Jean-Pierre, *Une histoire de l'astronomie*, Les Éditions du Seuil : Paris, 1990, 376 p.

VERNANT, Jean-Pierre, *Mythe et pensée chez les Grecs : études de psychologie historique*, Paris : La Découverte, 1996, 428 p.

VERNANT, Jean-Pierre, *L'Univers, les dieux, les hommes : récits grecs des origines*, Paris : Éditions du Seuil, 1999, p. 15.

VERNANT, Jean-Pierre, *Entre mythe et politique*, Paris : Éditions du Seuil, 2000, 635 p.